தமிழரின் மரபுச் செல்வங்கள்

அறிவியல், தொழில்நுட்பம்

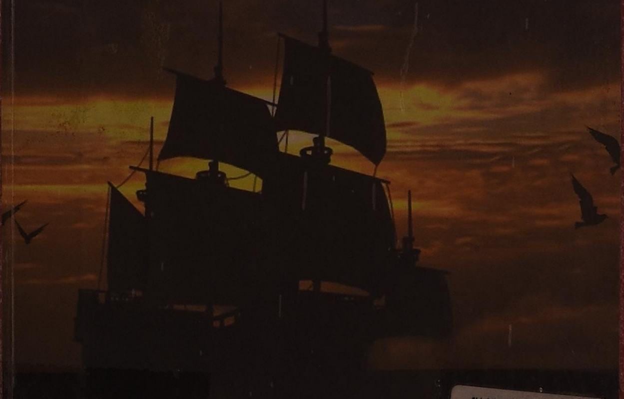
1

HERITAGE OF THE TAMILS

SCIENCE & TECHNOLOGY

பதிப்பாசிரியர்
முனைவர் சா. கிருட்டினமூர்த்தி

உதவிப் பதிப்பாசிரியர்
முனைவர் தி. மகாலட்சுமி



CPL614280

உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம்
INTERNATIONAL INSTITUTE OF TAMIL STUDIES

தமிழரின் மரபுச் செல்வங்கள்
அறிவியல், தொழில் நுட்பம்

(தொகுதி - 1)

HERITAGE OF THE TAMILS
SCIENCE & TECHNOLOGY

பதிப்பாசிரியர்

முனைவர் சா. கிருட்டினமூர்த்தி

உதவிப் பதிப்பாசிரியர்

முனைவர் தி. மகாலட்சுமி

உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம்

INTERNATIONAL INSTITUTE OF TAMIL STUDIES

இரண்டாம் முதன்மைச் சாலை

மையத் தொழில்நுட்பப் பயிலக வளாகம்

தரமணி, சென்னை - 600 113.

BIBLIOGRAPHICAL DATA

Title of the Book	:	Heritage of the Tamils - Science & Technology [Volume - I]
Editor	:	Dr. S. Krishnamoorthy Director International Institute of Tamil Studies C.I.T. Campus, Chennai 600 113
Assistant Editor	:	Dr. T. Mahalakshmi Research Assistant International Institute of Tamil Studies C.I.T. Campus, Chennai 600 113
Publisher & ©	:	International Institute of Tamil Studies II Main Road, C.I.T. Campus, Taramani, Chennai - 600 113. Phone : 22542992
Publication No	:	547
Language	:	Tamil & English
Edition	:	First
Date of Publication	:	2005
Paper Used	:	18.6 kg TNPL Map litho
Size of the Book	:	1/8 Demy
Printing type Used	:	10 points
No. of Pages	:	xxii + 298
No. of Copies	:	1200
Price	:	Rs.90/- (Rupees Ninety only)
Printing	:	United Bind Graphics 101-D, Royapettah High Road Luz, Mylapore, Chennai - 600 004
Subject	:	Studies on Heritage of the Tamils

Dr.S.Krishnamoorthy
Director
International Institute of Tamil Studies
Taramani
Chennai 600 113

FOREWORD

Tamil is one of the principal Dravidian languages spoken in South India and perhaps the only example of an ancient classical tongue which has survived as a spoken language for more than 2500 years with its basic structure almost unchanged.

The ancient Tamil Vēntars refurbished Tamil as and when they destroyed the forests for human habitation. The Tamil language and the Tamil land thus formed were constituted scientifically by the scholarly rulers and a few poets. The language was constituted with well framed grammatical and literary rules while the Tamil land was constituted with facilities for a peaceful life of the people.

Tolkappiyam, the ancient complete grammar of the Tamil language, is not only exemplifies the structure of the language but also exposes the literary tradition of the Tamils in its time. Accordingly some of the existing Sangam verses were compiled from numerous occasional songs which were sung in a duration of hundreds of years, otherwise called the Sangam epoch. During this epoch, the scientific heritage of the Tamils had been registerted partly in the ancient poetical works and partly in the oral tradition of the people without much loss.

On the other hand, the ancient Tamil land which was constantly changing due to frequent wars among the Vēntars and Vēlirs, met with the scientific development of war weapons to conquer the lands of others' possession followed by the farm weapons to eradicate the poverty of the people due to war and farm weapons had founded a strong irrigation system in their territories. Once the poverty was eradicated, arts and cultural performances were developed in the country. To reveal the various heritages of the Tamils, the International Institute of Tamil Studies conducted twelve successive National Seminar on literary, languages,.Cultural, Architectural, Historical,Temple arts, Social,

Economic, Education & Vocation and Legal Heritage down from 1979. To fulfill the long felt need to expose the traditional Science and technical heritage of the Tamils, a National Seminar was considered necessary and now it is being held.

Totally 62 papers were received from the scholars of repute from various disciplines which included papers written in Tamil also. The authors of these papers touched almost all technical skills of the Tamils, which are registered in ancient poetical and grammatical works, such as war, irrigation, architecture, native medicines, communication, agriculture, hopes and predictions, etc. I congratulate and thank them for their Co-ordination in achieving the goal of this National seminar which is unique and essential to the country at this time

This compilation contain 62 articles - Twenty Eight in English and Thirty Four in Tamil presented in Two volumes - which navigate the Science and Technological heritage of the ancient Tamils in depth.

I convey my heartfelt thanks to the **Hon'ble Minister for Education and Commercial Taxes Thiru.C.V .Shanmugam** who is also the Chairman of this Institute, **Dr.P.A.Ramaiah I.A.S. the Secretary to Govt.** Tamil Development Culture and Religious Endowment Department and **Thiru.D.Chandrasekaran I.A.S., Special Secretary**, for their keen interest,continued encouragement and real support to this Institute.

My sincere gratitute to the Govt. of Tamilnadu and Dr.M.Rajendran, Director, Tamil Devlopment for the gracious efforts in getting the financial assitance for conducting this seminar under Part II Scheme.

I also thank Messers Dr. A.Thasarathan, P. Janaki, A.Saraswathi, UGC Project Fellows and R.Rajeswari, Ph.D. Student, for their effort in proof reading.

Sincere thanks to the DTP Assistants of our Institute and United Bind Graphics for their excellent execution of this book.

DIRECTOR

Dr. S. Muthukumaran
Member - Secretary
Tamil Nadu State Higher Education Council
Lady Willington College Campus
Chennai - 600 005

Keynote Address

The civilization of the Tamils had reached an advanced stage even before the birth of Jesus Christ. This has been well established by scientific research in recent years. With more intensive research it may be possible to establish the truth of the history of the Sangam period as enunciated in *Iraiynar Akapporul Urai*[1] i.e., the true history of the Tamils from 10,000 B.C. to the present day may be well documented.

Even though the fruits of the advances made in Science and Technology by the early *Tamils* could be seen, written texts in Science and Technology except the book known as *Kanakatikaaram* and books by *Siddhars* are not available today. It is unfortunate that the books by *Siddhars* could not be fully understood. Perhaps as the Scientists and Technologists of today's Tamilnadu write their research findings generally in English, the *Siddhars* of yester years wrote in a language not understood by the common man. Whatever may be the reason it is a fact that texts are not available in a satisfactorily understandable form. But one thing is certain. When the westerners reached the Indian shores, they did not find aborigines here. The *Tamils* of those days were living in well built houses, traveled in vehicles on good roads, constructed large temple structures with tall gopurams, dammed rivers and practiced irrigations, raised a variety of plants and trees, domesticated several types of animals, could voyage in the high seas and did business in foreign lands. For doing all these, they must have developed their own sciences and technologies. Therefore even in the absence of written texts on Science and Technology it is possible to gather facts from the available literature and the historical evidences as well as the structures erected, equipments/instruments/

machinery used by the Tamils in the past and form an idea of the achievements of the Tamils in Science and Technology before the arrival of the westerners.

Concept of Zero and Numbers

In one of the works of *Sangam* age i.e., *Paripaadal* in poems 2 and 3, the poet has used the following words: *paaz* (zero), *kaal* (1/4), *paaku*(1/2), *onhru* (one), *irandu* (two), *munnhru* (three), *naankhu* (four), *aintu* (five), *aaru* (six), *eezhu* (seven) *eddu* (eight), *onhpatu* (nine), *pattu* (ten), *nuuru* (hundred), *aayiram* (thousand), *pathinhaayiram* (ten thousand), and *nuuraayiram* (hundred thousand) and also listed several large numbers. From this it is to be understood that during the *Sangam* age, the *Tamils* were well aware of the concept of zero, numbers, fractions and also large numbers.

System of Measurement

Tamils had realized not only the value of mathematics but also devised a system of measurement even during the Sangam period. Importance of Mathematics was stressed by *Tiruvalluvar* of that age. He says:

The twain that lore of number and of letter give
Are eyes, the wise declare, to all on earth that live.
(*TirukkuRaL* 392, translation by G.U.Pope).

There are several large temples in Tamilnadu. Some of these are thousand or more years old. Such large and tall structures could not have been be built without standardization of measurements. In almost every old temple, the standard measurement used is indicated near the entrance.

The first division of *Tolkaappiyam,* a grammar of the *Sangam* age, deals extensively with the union of words. There is a separate chapter on the established practices in the coalescence of the letters. In this chapter, rules for the union of words representing linear measurements, areas, volumes, weights, numbers etc. are provided. The chapter also deals with words for fractions,

measurements, areas, volumes and weights. From the foregoing it is seen that the system of measurement of lengths, areas, volumes and weighing of the Tamils of that age was well developed.

Importance of Water and its Collection

Importance of collection of water was well understood by the ancient Tamils. One poet by name *Kudapulaviyanhaar (PuRanaanuuRu* 18, line 18) observes that 'Without water, life is not possible'. He also stresses the need for storage of water at low-lying places *(PuRanaanuuRu* 18, lines 28 to 30). *Kapilar,* another poet of the same age states that just as a tank may be destroyed if there is no one to look after its maintenance, so also a country may be destroyed if there is no good king to protect the same. The poet also states that a tank embankment may have the shape of a crescent on the eighth day (*PuRanaanuuRu* 118*)*. As the poet is using maintenance of tank as an example to explain the need for a good king, it is to be understood that the average Tamil of that age was familiar with tank maintenance. The poet *Kadiyaluur UruttirangkaNNanhaar* while listing the good deeds of King *Karikaal Peruvalattaanh* states that the king dug tanks and enhanced the resources of his country *(Paddinhappaalai,* line 284). Thus, it is seen that, during the *Sangam* age, the *Tamils*, realizing the importance of water, constructed several tanks and stored water. Most of these tanks still exist and are in use.

Importance of Rain

The importance of rain was well known even in *Sangam* age. *Tiruvalluvar* places rain next only to God. Thus the second chapter of his monumental work *TirukkuRaL* is on the excellence of rain. In the ten poems in this chapter he says: *By the continuance of rain the world is preserved in existence; it is therefore worthy to be called ambrosia. Rain produces food and is itself food. If the cloud, withholding rain, deceives (our hopes), hunger will long distress the sea-girt spacious world. If the abundance of wealth-imparting rain diminish, the labour of the plough must cease. Rain by its absence ruins men; and by its existence restores*

them to fortune. If no drop falls from the clouds, not even the green blade of grass will be seen. Even the wealth of the wide sea will be diminished, if the cloud that had drawn (its water) up gives them not back again (in rain). If the heavens dry up, neither yearly festivals, nor daily worship will be offered in this world, to the celestials. If rain falls not, penance and alms-deeds will not dwell within this spacious world. (TirukkuRaL, poems 11 to 19, translation by G.U.Pope). If it be said that the duties of life cannot be discharged by any person without water, so without rain there cannot be propriety of conduct. (TirukkuRaL 20, translation by present author).

All the ten statements made in these ten poems are scientific truths. The statement in poem 17 that life in the sea will also diminish if there is no rain is recently established by scientific experiments. The statement that 'if the rain fails, people will not care for the general welfare and in due course there will be failure of orderly life' will of course be appreciated by social scientists.

It is pertinent to add here that in the first few lines of *Silappatikaaram,* there is reference to the praise of rain as it is the cause of wealth and fertility in this world.

Hydrologic Cycle

The hydrologic cycle was well known to the poet *UruttirangkaNNanhaar* sees the *Pukaar* port he sees commodities being unloaded from the ships and later the ships being loaded with commodities from the land and compares this with the way water rises from the sea to form clouds, rains on the land and water from rivers flows back into the sea in *Paddinhappalai* lines 126 to 131.

Paripaadal poems 6 and 7 also deal with this subject. *Nallatturanhaar,* in poem 6, says that the water is carried through the sky and delivered as rain. In poem 7, *Maiyoodakkoovanhaar* makes a comparison between the flow of floods when there is breach of a tank and the floods in rivers caused by the rain from clouds which have brought the water from the seas. From these poem, it is

seen that even during the *Sangam* age, *Tamils* have diverted water from rivers and stored them in tanks and they were aware of the hydrologic cycle. It is pertinent to point out that at approximately the same time in Greece, Aristotle believed that water reaches the rivers, tanks etc. through underground tunnels[2].

Construction of Dams Across Rivers

Tolkaappiyam refers to storing of water by construction of stone dams across rivers. In *PoruLatikaaram* stanza 65, a hero standing firm against the onslaught of the enemy is compared with a stone dam holding back the fury of flood water rushing with great force down a river. This indicates that construction of stone dams across rivers was a practice even in *Tolkaapiyar's* days.

Mangkudi Marutanhaar, while advising *Talaiyaalang kaanhattu ceru venhRa PaaNdiyanh Nedugnceziyan*, says that he fought the enemy forces and made them retreat and run, just as a stone dam stops and holds back flood waters. These statements indicate that construction of dams is quite common during the *Sangam* age.

Nearly 2000 years ago a *Chola* King, *Karikaalan* constructed a weir across *Cauvery* river for diverting the water for irrigation south of the river. River *Cauvery* is the largest river in the present state of *Tamilnadu*. The flood flows exceed 3,00,000 cusecs. No other people in the world thought of damming such a mighty river in those days. The weir still exists and is in use. Sir Arthur Cotton, an engineer from England when he first saw this dam in 1830, was so much impressed that he called it the Grand *Anicut*. Till then it was referred to as *Kallanai* meaning stone dam. This structure clearly establishes that the *Tamils* were the first to construct stone dams to harness river waters.

Irrigation

In *Paripaadal* there are references to irrigation in several poems, including poems 1,2,6,7,9,10,11 and 16. It is also seen that there are several words for storage reservoirs: *kayam, kuLam*, and

tadaakam etc. Such structures were large enough to provide water during the whole year. To draw water from the reservoirs, structures known as *curungkai* and *mataku* were constructed. A mechanical device, *ekki* based on the same principle as a piston pump was used for squirting water on others for fun. There are also references in the literature about the failure of river embankments. Then, the people belonging to the affected villages would collectively work and restore the embankments to their proper shape and height. In *Tamil Nadu*, this was in practice till recently and is known as *kudimaraamattu.* Though, after Independence, there has been slackening of such collective effort more recently, the *Tamils* have realized the importance of *kudimaraamattu* and this practice is being restored.

There are as many as twenty words in Tamil relating to storage tanks indicating that Tamils had developed there over art of construction of storage works. These are: *ilagnci* (tanks in parks*); kayam, vaavi, tadaakam, poykai, kuddam* (these five words refer to tanks that are not used for irrigation purposes); eeri, *kidangku (*these two words refer to irrigation tanks*); madu, oodai* (these two words refer to deep regions in rivers or natural low-loying areas where water may stagnate): *eental, taangkal* (these two words refer to small lakes in northern *Tamil Nadu*); *Kanmaay* (word used in South *Tamil Nadu* for wells); *kootakam, malangkan, calantaram, vaddam, nalinhi* (these five words seem to be disappearing from usage); *KeeNi* is a word which used to mean a tank and now means a large well[3].

The advances made by the early *Tamils* in the field of irrigation has been recognized by many authorities such as for example, Flemming, an eminent German Engineer, who observes that the remains of irrigation works found in South East Africa which do not belong to the cultural influence of Egypt may be traced to the initiative of the Tamils, who penetrated into South East Africa and built magnificient irrigation works[4], which helped the cultivation of 'mountain paddy'.

The first comprehensive book on irrigation was written in the beginning of the 20th Century by Col Ellis, a British Engineer of

the Madras Presidency. The first major work in the world to divert waters from one river basin to another was undertaken in 1895 to divert Periyar water to Vaigai basin. When Mettur reservoir was completed during the 20th Century it was the largest man made reservoir of the world. Books on irrigation written anywhere in the world mostly cited irrigation works of India especially South India as examples. Thus the *Tamils* have been in the forefront till about the middle of the 20th Century in the field of irrigation.

Building Construction

Nakkiirar explains in detail how the palace of the then king was constructed using among other construction materials, iron and wax *(Nedunalvaadai*, lines 73 to 92) and states that the design was prepared on the lines stipulated in the books on building construction. Unfortunately, these books are not available now. In *Maturaikkagnci*, there are references to cave temples and stone sculptures (lines 474 and 482). The *Tamils* of the *Sangam* age were thus familiar with use of stone, iron and wax, apart from the use of brick, mud, lime mortar and burnt-clay-products.

In *Silappathikaaram* there is a description of the house where the newly wed hero and heroine of the story settled down. The description includes the layout and usage of the various floors according to the season and so on. This indicates the advances made by the *Tamils* even in those days in the field of architecture.

In this context, it may be worthwhile to list atleast some of the types of knowledge required. To construct a building, one must have knowledge of materials to be used and the art of construction. To begin a construction, one must be able to visualize the structure; one must possess the knowledge about drawing straight lines, curves, circles, squares, rectangles, measurement of lengths, areas, volumes and weights, etc., apart from a knowledge of the properties including strength of building materials, designing of foundations and superstructures etc., Similarly one must know how to make doors and windows and fix them to the building. Any textbook on building construction will indicate that all the foregoing and much more knowledge is required to construct even an elementary structure.

Further *Tamils* are known temple builders. Wherever they go even before they built homes for themselves, they built a home for God. The temples also invariably had tall *gopurams*. Most of the temples of Tamilnadu are more than 1000 years old. Some may be even 1500 years old i.e., the *Tamils* had developed the art of building temples and tall structures even 1500 years ago.

Machines

Several machines devised from ancient times are in use in households in *Tamil Nadu.* They include dry grinding machine, wet-grinding machine, mortar and pestle, and semisolid-grinding machine. There are several commercial devices and machines referred in *Sangam* literature, such as different types of water lifting devices. (These are still seen in *Tamil Nadu* villages) telescopes (The *Sangam* age *Tamils* must have used some devices for observing the skies, stars and planets, since they had perfected their calender and, according to the commonly used *kali* era, the current year i.e., 2005 A.D. is 5107); winches and other devices for lifting heavy objects (several old stone structures are found in almost every district of *Tamil Nadu*-some of these being identified as even 10,000 years old. For erecting them, some type of lifting device must have been used as some of the roof stone components are several tons in weight); oil presses (oil has been in use in *Tamil Nadu* since time immemorial and hence some device must have been in use). There are also references to sugarcane crushing and potter's wheels. *Kadiyaluur UruttirangkaNNanhaar* compares the noise of the operation of cane crushing mills with the trumpeting of elephants. *(Perupaanaarrup padai*, lines 257-62). *Koovuurkizaar* states that, just as the clay on a potter's wheel takes the shape that the potter desires so also the land of *Nalangkilli* will develop as he desires *(PuRanaanhuuRu* 312, lines 7-10).

Roads

Tamils laid roads and highways even during the *Sangam* age. There are references to roads in several poems. e.g. in *PerumpaaNaaRRuppadai,* roads to *Kagnciipuram* are referred to

as *tiNdeer Kuzaitta KuNdu nedunteru,* i.e., roads of *Kagnciipuram* with deep ruts due to the large volume of traffic of heavy chariots (*PerumpaaNaaRRuppadai,* line 397). There is also a description of the roads of *Pukaar* in *Paddinhappaalai,* lines 43 to 52.

Geology

The *Tamils* of the *Sangam* age had their own theory for the origin of the universe. The second poem of *Paripaadal* states as follows: "The universe has been created and destroyed many times. After the destruction there is nothing left for a period of time. From nothing, space appeared in the first aeon; from space, air appeared during the second aeon; from the air, fire appeared during the third aeon; from the fire, water and rain appeared during the fourth aeon; from the floods due to the rain, there appeared the solids during the fifth aeon". Thereafter, *Tirumaal (Vishnu)* took the *'varaaka avatar'* and brought the earth above the ocean waters so that life could come into being during the next aeon". This indicates the *Tamils* of that driland part tried to enquire into the origin of this earth.

Geography

In the olden days, *Tamils* divided land into four types and called the earth *naanhilam* (fourfold land). *Tolkaappiyam* states: 'Land is classified by our forefathers as *kurunci* (hilly terrain), *mullai* (pasture land),. *marutam* (fertile land) and *neytal* (coastal land) - *Tolkaappiyam* verse 951, lines 5 and 6. According to *Tolkaappiyar,* this classification was done much earlier than his time. Later, at the close of the *Sangam* age, there are references to a fifth type of land, *palai* (desert). *Cilappatikaaram,* an epic written in the early centuries of the Christian era, states that the pasture lands and hilly terrain may loose their good character due to over-exploitation, and take the form of a desert with attendant sorrow (*Cilappatikaaram, kaadu kaaN kaatai,* lines 64 - 6).

Tolkaappiyam describes in detail the types of people who inhabit the different types of land (verses 968-72), the character that is predominant among the people of each type of land and their occupations (verses 947-1034), the Gods of each type of land (verse

951), the best seasons for each type of land (verses 952-8), and the various types of animals and birds (verses 1491-1515, 1525-60 and 1576-81). Such was the advances made by the *Tamils* in field of Geography.

Navigation

The *Tamils* were known for their seafaring activities. In *Sangam* literature there are several references to foreigners from the west (*yavanhar),* foreigners from the east (*naakar*) and regular trade with the countries of these peoples. The regular trade is also substantiated by several finds of Roman coins in various places in *Tamil Nadu*. To cite one reference: *VeNNik-kuyattiyaar* while praising the *cooza* king, *Karikaalan,* states: 'O, King! You are the descendant of those who, even when the wind is not favourable for a ship plying on deep seas to sail towards the desired destination, knew how to direct the ship in the required direction (*PuRannanhuuRu* 66, lines 2 and 3). The level of achievement of the *Tamils* in the field of navigation may again be seen from the observations of Flemming, the German engineer who points out that terrace cultivation of rice is found not only in South East Africa, but also as far away as the *Philipines*, which can probably be traced back to cultural influences from South India[5]. The journey from South India to the Philipines is largely over open seas. Hence it is recognized as a significant achievement in navigation. The kind of vessels that they were able to build and the navigation routes that they followed could not have been achieved without the assistance of a substantial level of knowledge, developed over generations and transmitted through recorded documents. Unfortunately, there is no evidence whatsoever to support this view beyond brief references to naval might in some *Tamil* literary works.

It is said that *Raja Raja Cholan* who built the Big Temple at Thanjavur and his son *Raja Rajendran* had gone with thier navy to present day Thailand on more than one occasion. One of those trips was meant to impress upon the King of Siam that it is his duty to protect the merchants from Tamilnadu when they are within his kingdom.

Even about 300 years ago the westerners when they were fighting among themselves for establishing their settlements in reunion islands and Mauritius took naval experts from Tamilnadu to help build advanced types of boats. The landing records available in Mauritius clearly indicate that the *Tamils* who reached there were naval experts. Thus all evidences indicate that the *Tamils* were in the forefront in Navigation till about 300 years ago.

Environmental Science

Tamils of the *Sangam* age lived close to nature. They were aware of environmental factors and the need for protection of the environment. Poet *Mudinaakanhaar*, while addressing the king, states: This world is made up of five basic elements (types of matter): earth (solids), sky (space), air (gaseous matter), fire and water (liquid matter). These elements have the same nature as yourself - you will tolerate the wrong done to you as long as the wrong done is tolerable. If the harm perpetrated exceeds the limits of tolerance, you have the power to destroy those responsible for such harmful action. If, on the other hand, those that did the harm realize their mistake and truly repent for the same, then the wrong doer will be pardoned by you. From those lives it may seen that the *Tamils* were quite familiar with environmental degradation as environmental depredation used in this poem as an example to explain the nature of the king.

Life Sciences

Even during the *Sangam* age, *Tamils* were aware that plants are living beings. They had made an extensive study of living beings. *Tolkaappiyam* classifies living beings according to the number of senses that they possess. The six senses are: Feeling (perceived by the eye), Taste (perceived by the tongue), Smell (perceived by the nose), Sight (perceived by the eye), Hearing (perceived by the ear), and Reason (associated with the mind). *Tolkaappiyam* also observes the following: Some living beings possess only the sense of feeling e.g., grass and trees; some possess only the sense of feeling and taste, e.g., snails; those with three senses possess only the senses of feeling, taste and smell, e.g., ants; those with four senses possess

only the sense of feeling, taste, smell and sight, e.g., dragon flies; animals and birds possess five senses, viz., feeling, taste, smell, sight and hearing; human beings possess all the six senses; some learned men are of the view that there are some animals which also possess all six senses.

The names (masculine, feminine and offsprings) of various types of living beings are also listed extensively in *Tolkaappiyam*. Various types of leaves, parts of grasses and trees are also listed. It is interesting to note that *Tolkaappiyam* states that trees have a soft exterior and hard core, whereas grasses have a soft core and hard exterior.

There are several references to animals in various literary works.In *Periapuranam* written in 10th Century, there are descriptions of the differences between the structure of animals being in plains and those living in hills.

The extent of biological studies undertaken by *Tamils* can be realized by noting the large number of words coined. e.g. there are 23 words to denote leaves, more than 30 words to denote elephants and over 1000 words have been coined to identify various species of plants. These indicate that the *Tamils* were keen observers of nature and also lead a life in consonance with nature.

Concluding Remarks

Our textbooks at the school level as well as at the college level give one an impression that all contributions to science and technology came from the west. It is well known that the Europeans especially the Romans and Greeks had contact with the *Tamils* even before the birth of Christ. But due to certain political upheavals and deteriorating climatic conditions, they lost contact with this part of the world. However the Arabs established contact with the *Tamils* during the middle ages and through them the Europeans had derived their contacts with the *Tamils*. But during the latter part of the 15th Century a situation developed due to certain problems in the Arabian region and their hostility towards the Europeans that lead to the Europeans loosing contact with the *Tamils*. As a consequence of this

development, the Europeans tried to find a sea route to India in the 15th Century with a view to have direct contact with a more advanced civilization. It is also known that Vasco da Gama who was the first to reach the Western Coast of South India by circumnavigating Africa was actually lead from the Eastern Coast of Africa to the Western Coast of South India by the Tamil navigators.

Before the arrival of the Westerners, the Indian civilization was well advanced. The Indians were living in well-built houses. They had built up cities. They had roads connecting the cities. Their irrigation system was one of the best in the world. Substantial advances have been made in science and technology. By the 15th Century, the knowledge of science and technology that the people in Tamil Nadu and India had possessed was far greater than those of the Westerners.

I am happy this Seminar has been organized to bring out the knowledge of science and technology that existed before the Westerners reached India. I do hope that at the end of this Seminar we have a better understanding of the contributions of the *Tamils* to science and technology before the Westerners reached our shores, through well documented evidences. I also hope that our science text books are rewritten based upon the findings of this seminar so that our children are proud of our heritage.

NOTES AND REFERENCES

1. For transliterating the *Tamil* words, the following scheme is adopted:

a	அ	i	இ	o	ஒ
aa	ஆ	ii	ஈ	oo	ஓ
ah	ஃ	k	க்	p	ப்
ai	ஐ	l	ல்	r	ர்
au	ஔ	L	ள்	R	ற்
c	ச்	m	ம்	t	த்
d	ட்	n	ந்	u	உ
e	எ	N	ண்	uu	ஊ
ee	ஏ	ng	ங்	v	வ்
gn	ஞ்	nh	ன்	y	ய்
				z	ழ்

For the first letter of any proper noun and first word of any sentence capital letter is used as an exception. This will not cause any confusion as the *Tamil* alphabet corresponding to L, N and R do not appear at the beginning of a *Tamil* word. Commonly used words e.g. *Tamil, Madurai, Bakthi* and *Sangam* are written in the conventional form, even though in the foregoing notation these have to be written any *Tamiz, Maturai, Pakti* and *Cankam respectively.*

2. V.C.Kulandaiswamy, 1981, Keynote address, *Proceedings of the Seminar on Cultural Heritage of the Tamils,* International Institute of Tamil Studies, Chennai.

3. K.S.Shanmugam, 1994, Doctoral Thesis, Pazhamtamizhar PoRiyiyal nudpattiRan, Pondichery University.

4. The observations of the German Engineer are quoted by Dr.V.C.Kulandaiswamy in the reference cited earlier.

5. The observations of the German Engineer are again taken from the same keynote address of Dr.V.C.Kulandaiswamy.

பொருளடக்கம்

1. தொல்காப்பியத்தில் அறிவியல் சிந்தனைகள் .. 1
– ரா. ராஜேஸ்வரி

2. A Perspective View of Zoology in the Ancient Tamil Literature and Legends .. 12
- Dr. B. Rammanohar

3. Ancient Tamil's Contribution to Science .. 21
- A. Thanumalayan

4. மரக்கலங்களும் துறைமுகங்களும் .. 24
– முனைவர் லொ.ஆ. உமாமகேஸ்வரி

5. தமிழ் இலக்கியத்தில் கணிதம் .. 33
– A. சங்கரி

6. The Heritage Of Tamils In The Field Of Marine Science .. 42
- Dr. S. Parimala

7. The New Stone Age and Civilizational Change in Occupation - Agricultural .. 46
-P. Jayashree Pushparani

8. தமிழ் இலக்கியங்களில் வேளாண்மைத் தொழில்நுட்பங்கள் .. 56
– முனைவர் பெ. வெள்ளைச்சாமி

9. அன்றைய இலக்கியங்கள் வழிகாட்டிய இன்றைய வேளாண்மைத் தொழில் நுட்பங்கள் .. 64
- முனைவர் ம. மணிமேகலை

10. திருக்குறள் உழவு – ஓர் அறிவியல் அணுகுமுறை .. 73
- பேரா. கருவை. பழனிச்சாமி

11. Water Management In Ancient Tamil Nadu .. 81
- Dr. R. Niranjana Devi

12. Water Divining Soil Science - Remote Sensing Of The Tamils .. 92
- Dr. S.V. Subramanian

13. The Traditional Methods Of Water Conservation And Usage From The Thenpandi Nadu / Nanjil Nadu .. 99
- A.D.S. Raj

14. Ancient Science of Siddhars .. 110
- Dr. Anaivaari R. Anandan

15. சித்தர்களின் மரபணு அறிவியல் .. 120
- நெல்லை க. வசந்தன்

16. A Scientific Approach to Traditional Siddha Medicine-Need and Requirements .. 127
- Dr. G. Subbulakshmi
Dr. R. Muthuveli

17. தமிழர் மருத்துவக் கலை .. 135
- முனைவர் நா. உசாதேவி

18. தமிழர் அறிந்த உடற்கூறு ஜீன்கள் (மரபணுக்கள்) – கருத்தாடல் .. 143

– இரா. ஆனந்த்
பா.த. கிங்ஸ்டன்
கு. சண்முகம்

19. Medical Heritage Of Tamil Nadu .. 155

- Dr. S. Narendran

20. Principles of Modern Medicine in Heritage Tamil .. 169

- Dr. N. Ganga

21. Science of Life Skills And Behaviour in Ancient Literature .. 173

- Dr. A. Subramanian

22. நாட்டுப்புற மருத்துவம் .. 180

– முனைவர் சு. தங்கத்துரை

23. புறநானூறு காட்டும் பழந்தமிழர் தொழில் நுட்பம் .. 191

– ஆ. மணவழகன்

24. The Origin And Development Of Tamil Writing System .. 205

- Dr. P. Subas Chandra Bose

25. இலக்கியத்தில் நிலையியல் உயிர்நூல் கருத்துகள் .. 219

– இரா. காஞ்சனா

26. சங்க இலக்கியமும் பண்பாட்டுச் சூழலியலும் (முல்லை நிலம்) .. 228

– செ. சாரதாம்பாள்

27. பண்டைய இலக்கியத்தில் சூழலியல் –
சுயச்சூழ்நிலையியல் . . 240
– முனைவர் பு. பாலாஜி

28. பண்டைத் தமிழர் வாழ்வில் தேற்றாங் கொட்டை . . 259
– அ. சரசுவதி

29. Building Foundation Techniques -
An Epigraphical Revelation . . 269
- Dr. G. Deivanayagam
Er. T.D. Raajalakshmi

30. Traditional Communication in
Cilappathikaram . . 274
- Dr. S. Sasireha

31. Structure of Matter and Measurement as
Discussed in Pattuppattu . . 281
- Dr. T. Kamali

32. Trade In French India . . 292
- Dr. S. Thillaivanam

தொல்காப்பியத்தில் அறிவியல் சிந்தனைகள்

ரா. ராஜேஸ்வரி

வளர்ந்த நாடுகளின் வரிசையில் இடம்பிடிக்க விழையும் நாடு, பெற்றிருக்க வேண்டிய இன்றியமையாத கூறுகளுள் அறிவியல் முதன்மை பெறும். 'எங்கெங்கோ தொடர்பு இன்றி, துண்டு துண்டாக உள்ள நிகழ்வுகளைத் தொகுத்து, வகுத்து, பதப்படுத்தி, உண்மையை நாடி, தேடி, துருவி, அறிந்து, நடைமுறைக்கும் வாழ்வுப் புலனுக்கும் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட அறிவு அறிவியல் என்கின்றன அகராதிகள்' என்பார் வே. தில்லைநாயகம் (அறிவியல் என்றால் என்ன? ப. 22). எந்த ஒரு பொருளையும் நுணுகி ஆராய்கின்ற இயல்பு கொண்ட அறிவியலறிவைப் பண்டைத் தமிழ்ச்சான்றோர் அன்றே பெற்றிருந்தனர். தொன்மை வாய்ந்த தமிழின் மரபுகளைக் காக்கும் நெறிகளை உரைக்கும் பெட்டகமாகவும், பல்வேறு இலக்கிய வகைகளுக்குத் தோற்றக் களனாகவும் விளங்கும் தொல்காப்பியத்தில் காணப்படுகின்ற அறிவியல்சார் சிந்தனைகளை ஆய்தலே இக்கட்டுரையின் கருவாக அமைகின்றது.

ஒரு மொழியில் செம்மையும், தெளிவும், சீர்மையும் கொண்ட இலக்கண நூல் தோன்ற வேண்டுமெனில், அம்மொழி பன்னூறாண்டுக் கால இலக்கிய வழக்கினைப் பெற்றிருத்தல் தேவை. அவ்வகையில், காலப்பழமை கொண்ட தமிழ்மொழியில், இன்று கிட்டும் முதல் இலக்கண நூலான தொல்காப்பியத்தில் காணப்படும் அறிவியல் சார்பான கூறுகள் மொழியியல், உளவியல், விலங்கியல், சூழலியல் ஆகிய பகுப்புகளின் கீழ் இவண் நோக்கப்படுகின்றன.

பாகுபடுத்தும் முறை

எந்த ஒரு பொருளினையும் வகை தொகைப்படுத்தி நோக்கும்போது அதன் சிறப்பும் தெளிவும் எளிதில் விளங்கும்.

ஆய்வாளர், உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம், சென்னை

எழுத்து, சொல், பொருள் என்ற பாகுபாடுகளின்கீழ் தொல்காப்பியனார் கருத்துகளை உரைத்துள்ள முறைமை, அவர்தம் அறிவியல்முறையிலான அணுகுமுறையைக் காட்டுகின்றது. ஒவ்வொரு அதிகாரத்திற்கும் ஒன்பது இயல்களாகப் பகுத்துள்ள முறை பற்றி மே.வீ. வேணுகோபாலப் பிள்ளை குறிப்பிடுமிடத்து, "ஒன்பது என்னும் எண், தன்னகத்தே மறைபொருள் ஒன்றை அடக்கி வைத்துள்ளது எனக் கருதலாம். அம்மறைபொருள் யாது? கணிதநூலுக்குத் துணைசெய்யும் எண், ஒன்பதின் மிக்கது இல்லை. ஒன்றுக்குக் கீழ்ப்பட்ட எண் வாய்பாடாகிய கீழ்வாயிலக்கத்தைத் தன்னுள் அடக்கித் தொடக்க முதலாயமைந்த ஒன்றென்னும் எண், ஒன்பது வரையிற்பெருகி, அதற்குமேல் எண் இன்மையைக் காட்டும் சுன்னம் என்னும் சுழியைப் பெற்று 10, 20 - - - - எனக் கணிதத்தை வளர்ப்பதை அறிகிறோம். இங்ஙனமே, தொல்காப்பியத்துள் அதிகாரத்தின் பிரிவுகளாகிய ஒன்பது இயல்களே அவ்வதிகாரத்தின் இலக்கணம் முழுவதையும் எஞ்சுதலின்றி எடுத்துரைத்துவிட்டன எனக் கருதற்கு இடமுண்டு போலும்!" (தமிழ் அன்றும் இன்றும், ப. 2) என்கிறார். இக்கூற்று, தொல்காப்பியர் தம் நுண்ணறிவிற்கு சான்று பகர்வதாய் அமைகின்றது. தொகுதியை அளத்தலுக்கு, அளவைகள் பற்றிய துல்லிய அறிவு தேவை. அளந்து கூறும் இயல்புடையவற்றை அளவுப்பெயர்கள் என்றும், நிறுத்துக் கூறும் தன்மையுடையவற்றை நிறைப்பெயர்கள் என்றும், எண்ணிட்டுக் கூறுவனவற்றை எண்ணுப்பெயர்கள் என்றும் பகுத்தாயும் திறனைத் தமிழர் பண்டே பெற்றிருந்தமையை,

அளவும் நிறையும் எண்ணுஞ் சுட்டி (தொல். தொகை மரபு-165) மேற்கோள் என்ற தொல்காப்பியவரிகள் தெளிவுபடுத்துகின்றன.

மொழியியல்

மொழியினை அறிவியல் அணுகுமுறைகளின் வழி ஆராயும் துறை மொழியியல் எனப்படும். மொழியினை ஆராயும் நிலையில் நவீன முறையாக விளங்கும் இவ்வியல் பற்றிய அறிவினைத் தொல்காப்பியர் பண்டே பெற்றிருந்தமையைப் பிறப்பியலில் அமைந்துள்ள நூற்பாக்கள் பறைசாற்றுகின்றன.

> உந்தி முதலா முந்துவளி தோன்றித்
> தலையினும் மிடற்றினும் நெஞ்சினும் நிலைஇப்
> பல்லும் இதழும் நாவும் மூக்கும்

அண்ணமும் உளப்பட எண்முறை நிலையான்
உறுப்பற் றமைய நெறிப்பட நாடி
எல்லா வெழுத்துஞ் சொல்லுங் காலைப்
பிறப்பின் ஆக்கம் வேறுவே றியல
திறப்படத் தெரியுங் காட்சி யான

(தொல். பிறப்பியல், 83)

என்ற நூற்பா இக்கால மொழியியலாருக்கு முன்னோடி தொல்காப்பியரே என்பதை உணர ஏதுவாகின்றது.

பேச்சொலிகளை உண்டாக்குவதற்கு உறுதுணையாகும் மூச்சின் இயக்கம், ஒலியெழுப்பிகள், ஆக்கம் ஆகிய கூறுகளைக் கூறுதலில் தொல்காப்பியரும், மொழியியலாரும் ஒன்றுபடுகின்றனர்.

உயிர் மற்றும் மெய்யொலிகளின் பிறப்புமுறை பற்றிய தொல்காப்பியரது கருத்துகளை இக்கால மொழியியலறிஞர் பெரிதும் ஒத்துச் செல்கின்றனர்.

தொல்காப்பியர் புணரியலில் (5) கூறியுள்ள உயிர் + உயிர், உயிர்+மெய், மெய்+உயிர், மெய்+மெய் என்பனவற்றை ஒலியனியற் கூறுகளாகவும், நிறுத்தசொல் மற்றும் குறித்துவருகிளவி என்பனவற்றைத் தொடரனியற் கூறுகளாகவும் கொள்ளல் தகும்.

உளவியல்

மனிதனின் செயல்களை உற்று நோக்கி, அறிவியல் வழியிலான பல ஆராய்ச்சி முறைகளைக் கொண்டு அவனது செயல்பாடுகளுக்கான அடிப்படைக் காரணங்களை உரைக்கும் துறை உளவியல் எனப்படும்.

பொருளதிகாரம் உணர்த்தும் பல செய்திகள், தொல்காப்பியரை ஒப்பற்ற உளவியலறிஞராகப் படம்பிடிக்கின்றன.

உள்ளத்தின் உணர்வுகள் மெய்யின்கண் வெளிப்படுவது மெய்ப்பாடு. உளவியலும் மெய்ப்பாடும் நெருங்கிய தொடர்புடையன.

நகையே அழுகை இளிவரல் மருட்கை
அச்சம் பெருமிதம் வெகுளி உவகையென்று
அப்பால் எட்டே மெய்ப்பா டென்ப

(தொல். மெய்ப்பாட்டியல், 3)

என்று எட்டாக மெய்ப்பாட்டினைப் பகுத்த தொல்காப்பியர், இவ்வெட்டனுக்கும் நன்னான்கு நிலைக்களன்களைச் சுட்டுதலி லிருந்து, உளவியல் பற்றிய அவர்தம் ஆழ்ந்த நோக்கு வெளிப்படுகின்றது.

களவியல், கற்பியல் சுட்டும் பல கூறுகள், இக்கூற்றிற்கு மேலும் வலுசேர்க்கின்றன.

செலவிடை அழுங்கல் செல்லாமை அன்றே
வன்புறை குறித்தல் தவிர்ச்சி யாகும்

(தொல்.கற்பியல், 44)

என்ற நூற்பாவில், தலைவனின் பிரிவை ஆற்றிக்கொள்ள இயலாத தலைவியின் உளப்பாங்கை அறிந்த தலைவனது செய்கை (செலவழுங்கிப் பின் செல்லல்), உளவியல் முறையிலான அணுகுமுறையாக அமைகின்றது. முதலில் அவளைத் தேற்றுவதற்காகச் செலவழுங்கிப் பின் தக்க காலத்தில் அவளுக்கு மெய்யுணர்வூட்டிச் செலவை மேற்கொள்ளுதல் பண்டைத் தமிழனது உளவியல் முறையிலான போக்கைப் புலப்படுத்துகிறது.

முன்னிலை யாக்கல் சொல்வழிப் படுத்தல்
நன்னயம் உரைத்தல் நகைநனி உறாஅ
அந்நிலை யறிதல் மெலிவுவிளக் குறுத்தல்
தன்னிலை யுரைத்தல் தெளிவகப் படுத்தலென்று
இன்னவை நிகழும் என்மனார் புலவர்

(தொல். களவியல், 98)

என்பதும் தலைவனின் உளவியல் முறையிலான அணுகுமுறைக்குச் சான்று. தனக்கேயுரிய அச்சம், நாணம், மடம் முதலான நற்பண்புகளால் ஓர்ஆண்மகனை ஏறிட்டும் பாராத இயல்பினையுடைய பெண்ணின் நோக்கினை, தன்வயப்படுத்த எண்ணும் தலைவனது செய்கைகள் இந்நூற்பாவில் அமைந்துள்ளன. தலைவியின் இயல்பைக் கூறுமிடத்து,

தன்னுறு வேட்கை கிழவன்முற் கிளத்தல்
எண்ணுங் காலைக் கிழத்திக் கில்லைப்
பிறநீர் மாக்களின் அறிய ஆயிடைப்
பெய்ந்நீர் போலும் உணர்விற் றென்ப

(தொல். களவியில், 116)

என்கின்ற வரிகள் இன்றியமையாதவையாக விளங்குகின்றன. புதுக்கலத்தில் பெய்த நீர்போலப் புறம்பொசிந்து காட்டும்

உணர்வினையுடைய வேட்கையினளாகிய தலைவியின் உளப் பாங்கையும் உணர்ந்துள்ளார் தொல்காப்பியர்.

களவுப் புணர்ச்சிக்குரிய காலத்தில் தலைவன், தலைவி ஆகிய இருவரிடத்தும் ஏற்படுகின்ற உள்ள வேறுபாட்டின் படிநிலைகளையும் தொல்காப்பியர் ஆய்ந்துள்ளமையை,

வேட்கை ஒருதலை உள்ளுதல் மெலிதல்
ஆக்கஞ் செப்பல் நாணுவரை இறத்தல்
நோக்குவ எல்லாம் அவையே போறல்
மறத்தல் மயக்கம் சாக்காடு என்றிச்
சிறப்புடை மரபினவை களவென மொழிப
(தொல். களவியல், 97)

என்ற சான்றினால் அறியலாம்.

எந்த ஒரு குறிப்பினை வெளிப்படுத்தலிலும் விழிகளுக்கு இன்றியமையாப் பங்குண்டு. உள்ளக் குறிப்புகளையும் உணர்வுகளையும், பிற உடலுறுப்புகளைக் காட்டிலும் தெளிவாக விளம்பும் இயல்புடையவை விழிகள்.

நாட்டம் இரண்டும் அறிவுடம் படுத்தற்குக்
கூட்டி உரைக்குங் குறிப்புரை யாகும்
(தொல். களவியல், 93)

என்பதில், காமக்குறிப்பினை உணர்த்த கண்களே இன்றியமையா உறுப்பாகச் செயல்படுகின்றமையை உரைக்கிறார்.

இவ்வாறு தலைவன், தலைவி இருவரது மனநிலைகளையும் அவற்றிற்கான காரணங்களையும், அவை ஏற்படுத்தும் விளைவுகளையும் அறிவியல் முறையில் மனவோட்டங்களை ஆராயும் உளவியல் போக்கிலான அணுகுமுறைகளின் வழி ஆய்ந்து கூறியுள்ளார் தொல்காப்பியர். இங்கு ஒரு பெண்ணின் உளப்பாங்கையும், ஆணின் மனநிலையையும் ஒருசேர ஆய்ந்து கூறியுள்ளமை இவரை ஓர் உளவியலறிஞராக எண்ண ஏதுவாகின்றது.

விலங்கியல்

உயிரினங்களின் பரிணாம வளர்ச்சியை வையத்திற்கு அறிமுகப்படுத்தியவராகக் கருதப்படுவர் டார்வின். ஆனால் அவருக்குப் பல நூற்றாண்டுகள் முற்பட்டவரான தொல்காப்பியர்,

உயிரினங்களை அவற்றின் புலன்ச ,ரின் அடிப்படையில் ஆறாகப் பகுத்துள்ளமை எண்ணி வியக்கத்தக்கது.

ஒன்றறி வதுவே உற்றறி வதுவே
இரண்டறி வதுவே அதனொடு நாவே
மூன்றறி வதுவே அவற்றொடு மூக்கே
நான்கறி வதுவே அவற்றொடு கண்ணே
ஐந்தறி வதுவே அவற்றொடு செவியே
ஆறறி வதுவே அவற்றொடு மனனே
நேரிதின் உணர்ந்தோர் நெறிப்படுத் தினரே
(தொல். மரபியல், 27)

என்ற வரிகளில், இன்றைய அறிவியலறிஞரும் வியக்கும்வண்ணம் புலன்களின்வழி உயிரினங்களைப் பகுத்த திறம் போற்றற்கு உரியதாய் அமைகின்றது.

விலங்குகளின் பெயர்களைப் பொதுப்படச் சுட்டிப் பின்னர் ஆண்பாற் பெயர், பெண்பாற்பெயர் என்று பகுத்து அறிவியல் வழியிலான போக்கினைப் பின்பற்றுதல் இவர்தம் தனிச்சிறப்பிற்குச் சான்று.

மரபியலில் ஒன்பது இளமைப் பெயர்களைப் பொதுப்படச் சுட்டிப்பின்னர், ஆண்பாற் பெயர்களையும், பெண்பாற் பெயர்களையும் தனித்தனியே பகுத்துரைக்கிறார்.

சிதலும் எறும்பும் மூவறி வினவே (தொல்.மரபியல். 574)

நண்டுந் தும்பியும் நான்கறி வினவே
(தொல்.மரபியல். 575)

என்பது போன்று 'அறிவினவே' என்று சுட்டியவர், மக்களைச் சுட்டுமிடத்தில்,

மக்கள் தாமே ஆறறி வுயிரே (தொல்.மரபியல். 577)

என்கிறார். இவண் மக்களைப் பிற உயிரினங்களிலிருந்து வேறுபடுத்திக் காட்ட 'உயிர்' என்ற சொல்லாட்சியைக் கையாள்கிறார். உயிர் என்று சொல்லத்தக்க சிறப்பு மனித இனத்திற்கு மட்டுமே உரியது என்பதை இங்கு இலைமறை காயாக உணர்த்துகிறார்.

ஆறாம் அறிவாகிய பகுத்து அறியும் புலன், மக்களுக்கு உரியது என்றவர், பின்னர்,

ஒருசார் விலங்கும் உளவென மொழிப
(தொல்.மரபியல், 578)

என்கிறார். கிளி, குரங்கு, யானை முதலானவை அவ்வொருசார் விலங்குகள் என்பதை இளம்பூரணர் வழி அறிகிறோம்.

'விலங்கு' என்ற சொல்லினை மூவிடங்களில் கையாள்கிறார். 'மா' என்ற சொல்லாட்சியும் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

"இயற்கையில் விலங்கினங்கள் கீழ்நிலை இனங்களினின்று மேல்நிலை இனங்களாகத் தொடர்ந்து வளர்ச்சியுற்று மாற்றமடைதல் விலங்கினப் பரிணாம வளர்ச்சி' எனப்படும் என்பர் ஏ.த. சோதிநாயகம் (விலங்கியலும் தமிழியலும், ப. 23). இன்றைய முடிவான இக்கூற்று, அன்றே தொல்காப்பியரால் தெள்ளத் தெளிவாக (தொல். மரபியல், 27) இயம்பப்பட்டுள்ளமை வியக்கத்தக்கது.

சூழலியல்

நிலம்தீ நீர்வளி விசும்பொ டைந்துங்
கலந்த மயக்கம் உலகம் (தொல்.மரபியல், 635)

என்பார் தொல்காப்பியர். ஐம்பூதங்களாலானது உலகம் என்பதைப் பல நூற்றாண்டுகளுக்கு முன்பே அறுதியிட்டுக் கூறிய இவர்தம் அறிவியலறிவு நோக்கத்தக்கது.

ஐவகை நிலங்கள் பற்றிய தொல்காப்பியரது சிந்தனைகள், சூழலியல் சார்ந்தவை. புணர்தல், பிரிதல், இருத்தல், இரங்கல், ஊடல் ஆகிய ஐவகை நிகழ்வுகளும் நிகழ, ஐவகை நிலப்பின்புலன்கள் அமைதல் தேவை. ஐவகை நிலத்திலும் ஐவகை உணர்வுகளும் அமையும். உணர்வுகளுக்கு முக்கியத்துவம் அளித்து, அவை சிறப்புப்பெற நிலங்களைப் பயன்படுத்துதல் பொருத்தமாய் அமையும் என்ற நோக்குடையவர் தொல்காப்பியர்.

செழிப்பிற்குரியதாய்க் கூறப்படும் மருதநிலத்திலும், கடல்சூழ்ந்த பகுதியான நெய்தல் நிலத்திலும் வற்கடம் உருவாக வாய்ப்புகள் குறைவு என்பதால், முல்லையும் குறிஞ்சியும் முறைமையில் திரிந்து பாலையாகும் என்ற தமிழ்ச்சான்றோரின் (இளங்கோவடிகள்) பெருமை வியக்கத்தக்கது.

வானியல் சார்ந்த செய்திகளைக் கூறலிலும் தொல்காப்பியர் தவறவில்லை என்பதை,

வளியென வருஉம் பூதக் கிளவி
(தொல்.உயிர்மயங்கியல், 243)

விண்ணென வருஉம் காயப்பெயர்
(தொல்.உயிர்மயங்கியல், 306)

முதலான நூற்பாக்கள் வழி அறியலாம்.

நல்லோள் கணவனொடு நளியழல்புகீஇச்
சொல்லிடை இட்ட மாலை நிலை
(தொல். புறத்திணையியல், 77)

என்ற வரிகளை வெளிப்படையாகக் காணுமிடத்துக் கணவனை இழந்த பெண்கள், அவன் உடல் கருகிய தீயிலேயே உடன்கட்டை ஏறுதலைக் கூறுவதாகத் தோன்றினும், இறந்த உடல்கள் சுற்றுச்சூழலில் ஏற்படுத்தும் நச்சுக்கிருமிகளைப் பரப்புதலைத் தவிர்க்கப் பிணங்கள் எரிக்கப்பட்டன என்ற அறிவியல் உண்மையையும் பொதிந்துள்ளதைத் தெளியலாம்.

மறுவில் செய்தி மூவகைக் காலமும்
நெறியின் ஆற்றிய அறிவன் (தொல். வாகை, 74)

என்ற அடிகளுக்கு இளம்பூரணர் உரை கூறுமிடத்து "அறிவன் என்பது கணியனை. மூவகைக் காலமும் நெறியினால் ஆற்றுதலாவது, பகலும் இரவும் இடைவிடாமல் ஆகாயத்தைப் பார்த்து ஆண்டு நிகழும் வில்லும் மின்னும் ஊர்கோளுந் தூமமும் மீன்வீழ்வும் கோள்நிலையும் மழைநிலையும் பிறவும் பார்த்துப் பயன்கூறல்" என்கிறார். இச்சான்றினாலும்,

நாளும் புள்ளும் பிறவற்றின் நிமித்தமும்
(தொல். பாடாண்திணை, 88)

என்ற சான்றினாலும் பண்டைத் தமிழரின் வானியலறிவைத் தொல்காப்பியர் வெளிப்படுத்தியுள்ளார்.

தொல்காப்பியர் கூறும் பல செய்திகள், அவர்தம் தாவரவியல் மீதான ஈடுபாட்டினை விளம்புகின்றன.

மரபியல் கூறும் செய்திகளும் (தொல். மரபியல் 630-634), புறத்திணையியல் கூறும் செய்திகளும் இதற்குச் சான்று பகர்கின்றன.

புறக்கா ழனவே புல்லெனப் படுமே
(தொல். மரபியல், 630)

அகக்கா ழனவே மரமெனப் படுமே
(தொல். மரபியல், 631)

ஆகிய கூற்றுகள், அவர்தம் ஆழ்ந்த நோக்கினை வெளிப் படுத்துகின்றன.

தொல்காப்பியர் சுட்டுகின்ற புல்வகைகள் தெங்கு, பனை, கமுகு, மூங்கில் முதலாயின என்பதை இளம்பூரணர் வழி அறிகிறோம். தாவரவியலாளர், தாவரங்களை அவை கொண்டுள்ள விதைகளின் அடிப்படையில் ஒருவித்திலைத் தாவரம் என்றும், இரு வித்திலைத் தாவரம் என்றும் பகுத்து, ஒரு வித்திலைத் தாவரத்தைப் 'புல்' என்பர். எனவே, ஒரு வித்திலைத் தாவரமாகிய 'பனை' முதலானவற்றைத் தொல்காப்பியரும் 'புல்' என்றது கொண்டு, இக்கால அறிவியலார் ஆய்ந்து கூறிவரும் அறிவியல் சார்ந்த செய்திகளைத் தொல்காப்பியர் அன்றே அறிந்திருந்தமை விளங்குகின்றது.

புல்லிற்குரிய உறுப்புகளைப் பற்றிக் கூறுமிடத்து,

தோடே மடலே ஓலை என்றா
ஏடே இதழே பாளை என்றா
ஈர்க்கே குலையே நேர்ந்தன பிறவும்
புல்லொடும் வருமெனச் சொல்லினர் புலவர்
(தொல். மரபியல், 632)

என்கிறார். மரத்தின் உறுப்புகளாக இலை முதலானவற்றைக் குறிப்பிடுகின்றார் (தொல். மரபியல், 633). இவை அவரது கூரிய நோக்கினை வெளிப்படுத்துகின்றன.

புறவயிர்ப்பு உடையனவற்றை 'புல்' என்றும், அகவயிர்ப்பு உடையனவற்றை 'மரம்' என்றும் பகுத்துள்ள தொல்காப்பியர்தம் நுண்ணறிவு சுட்டிக்கூறத்தக்கது.

புறத்திணையியலில் அரசர்தம் போர், வீரம், சிறப்பு முதலானவற்றை இயம்புமிடத்து, அவர்தம் மாலைகள் (மலர்கள்) பற்றியும் சுட்டுகின்றார் தொல்காப்பியர்.

'தமிழர் தம் வாழ்வின் ஒவ்வொரு நிலையையும் தாவரத்தோடு இணைத்து நினைக்கின்றனர். குறிப்பாக,

விதை - நல்ல பண்பு மற்றும் நற்செயல்கள்
முளை - உள்ளத்தில் ஊன்றுதல், தொடக்கம்
தளிர் - மழலைகள் (குலக்கொழுந்து)
மலர் - பெண் குழந்தைகள்
மலர்தல் - பெண்மை முதிர்வு
காய் (பிஞ்சு) - குழந்தைகள்
கனி - பலன், முதிர்ச்சி
முள் - குறைகள் / வேண்டாதன
கொடி - பெண்
மரம் - நல்லுணர்வற்றவர்

எனப் பொதுநிலையில் காட்டுவதுபோல் சிறப்பாக ஒவ்வொன்றையும் விரித்துரைக்க இயலும்" என்ற கூற்று (ச.வே. சுப்பிரமணியன், தமிழர் வாழ்வில் தாவரம், ப. 24) இவண் எண்ணத்தக்கது.

தொகுப்புரை

இலக்கணச் செழுமைக்கும் முதனூல் எனும் பெருமைக்கும் உரியதாய்ப் போற்றப்படும் தொல்காப்பியம், அறிவியல் சார்ந்த கூறுகளைக் கூறுவதிலும் தவறவில்லை. தான் கூற மேற்கொண்ட சிந்தனைகளை வகுத்தும் தொகுத்தும் கூறுதலில் அறிவியல் முறையிலான அணுகுமுறை இந்நூலில் பின்பற்றப்பட்டுள்ளது. இக்கால அறிவியலறிஞர் வகுத்த கூறுகளான மொழியியல், உளவியல், விலங்கியல், சூழலியல் முதலானவை சார்ந்த சிந்தனைகளைத் தொல்காப்பியர் அன்றே பெற்று விளங்கியமை குறிப்பிடத்தக்கது. தொல்காப்பியத்தில் விளங்கும் அறிவியல் கூறுகள் விரிந்த போக்கிலான ஆய்விற்கு வித்திடக் கூடியவை.

துணை நூல்கள்

1. தொல்காப்பியம் - எழுத்ததிகாரம் (இளம்பூரணர் உரை), கழக வெளியீடு, சென்னை, பன்னிரண்டாம் பதிப்பு - 2000.

2. தொல்காப்பியம் - சொல்லதிகாரம் (சேனாவரையர் உரை), கழக வெளியீடு, சென்னை, பதினாறாவது பதிப்பு - 2001.

3. தொல்காப்பியம் - பொருளதிகாரம் - (இளம்பூரணர் உரை), பதிப்பு - மு. சண்முகம்பிள்ளை, தொகுதி 1.

4. அறிவியல் என்றால் என்ன? வே. தில்லைநாயகம், சாந்திமலர் பதிப்பகம், சென்னை, மு.ப. 1980.

5. தமிழர் வாழ்வில் தாவரம், ச.வே. சுப்பிரமணியன், உலகத் தமிழ்க் கல்வி இயக்கம், திருநெல்வேலி, மு.ப. 1993.

6. தமிழில் அறிவியல் அன்றும் இன்றும், ந. சுப்புரெட்டியார், உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம், சென்னை, மு.ப. 1990.

7. தொல்காப்பிய இலக்கண மொழியியல் கோட்பாடுகள், ஜீன்லாறன்ஸ் (பதிப்பு), உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம், சென்னை, மு.ப. 2001.

8. தொல்காப்பியம் - பொருளும் வாழ்வியலும், தமிழய்யா வெளியீட்டகம், திருவையாறு, மு.ப. 2004.

9. விலங்கியலும் தமிழியலும், ஏ.தா. சோதிநாயகம், உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம், சென்னை, மு.ப. 1994.

A Perspective View of Zoology in the Ancient Tamil Literature and Legends

Dr. B. Rammanohar

Zoological representations and views have been cited, in most of the ancient literature, religious legends, folk tales Colloquial proverbs and epics of Tamilnadu. The animals are personified, symbolised and celebrated in art and literature, custom and ritual fair and festivals.

Religious citations of Zoology

In the great epic Mahabharatha, the cow was described as the sustainer of life. It is understood as kamadhenu. Lord Krishna is to have lifted the mount Govardhan to protect his cows. Similarly the bull still remains an integral part of Indian agricultural scene and a significant asset of the rural economy as it has been since time immemorial. Nandi Bull connected with the God Lord Shiva and people are worshipping on the particular day of month Prathosam. Buffalo is also considered as the vahana (vehicle) of Lord Yama or the God of Death.

Peacock, the National bird considered as the vahana (vehicle) of Lord Muruga. Most of the Tamil-Hindu religious customs and festivals are also related with the animals. For example, Pongal festival which is otherwise called "Tamilar Thirunal" is also being celebrated to thank the Sun god, bulls, cows nature etc., after harvesting season.

The epic Kamba Ramayana and Sangam Literature, Tamil colloquial proverbs are analysed for the zoological representations.

NSS Liaison Officer, Govt.Boys Hr.Sec.School, Pattukkottai

Role of Jadayu & Sambathi - Eagles in Kamba Ramayana

During the trip to Panchavadi Lord Sri Rama, Lakshmana and Sita have met the bird named Jadayu Eagle. They were thinking that the bird might be the enemy or Rakshasan. But that Eagle introduced himself that he was the friend of Rama's father Dasaratha and also he assured that he will protect Sita whenever he goes for hunting trips. Here the Eagle Bird's humanistic behaviour and the conversation to Rama was very interesting. Jadayu Eagle Bird also guided them to Panchavadi.

Nowadays Birds are considered as the beauty creatures and some types of birds are treated as pets. Very few people exceptionally taking care to protect eagles and vultures because these birds are not externally beautiful. They are also brownish coloured and classified under the category of "Birds of prey" or scavanger Birds. Because those birds are carnivorous and mostly they are living at the area of meat market. This Jadayu Eagle played an important role as a friend to Lord Rama in this epic. When Sita was abducted by the King Ravana, Jadayu Eagle advised him not to take her and scolded him. But interestingly, that Eagle also fought with King Ravana at that time.

This fighting behaviour to protect Sita implies that the promise which was given to Lord Rama by Jadayu to protect Sita was kept up properly. But, pathetically that creature was atlast defeated and killed by Ravana.

Humanistic attitude and characters were synchronised in this Bird role. The moral, ethical advices are also disseminated through this "Jadayu Bird" to the readers of the Epic Ramayana.

Another Bird in the epic Ramayana is Sambathi Egle which is represented as the brother of Jadayu. Sambathi, the old Eagle has identified Sita when she was abducted by Ravana and the Eagle has informed about the Asokavanam (Lanka) to all the monkeys in the band (Army). Here Sambathi Eagle's behaviour denote magnanimity. Because, intially that bird was thinking to eat all the monkeys, but later changed his mind to help them.

Role of Hanuman in the Kamba Ramayanam

Hanuman monkey which is initially started in helping Lord Rama by searching Sita, later changed as envoy. Lord Rama was astonished about his (Hanuman) word power and gave him the title "Sollin Selvan". Being the envoy, that Hanuman Monkey played a very significant role, when he talked to the King Ravana. Infact Hanuman Monkey wanted to avoid the war, but later he had directly fought with the Rakshasa soldiers at Lanka.

This Hanuman Monkey, has been considered as the Supreme powerful (presbytis entellus) God among the Hindu religious people. The people of North India (Uttar Pradesh, Rajasthan, Madhyapradesh and other states) and South India are devoting this animal with great respect. Interestingly the monkey population (Hanuman langurs, Rhesus Macaques) also more in these states. These animals are mostly living around the Hindu Temples of North Indian Hill areas and they are fed enormously by the devotees.

Therefore the epic Ramayana's important character role, Hanuman langur (Vanaram). Animals share their habitat with the human beings nowadays. Hanumans langur species are having long tail with a grey colour body and their groups are made up of many number of animals including the male, female Juveniles, Infants etc. A group is generally lead by male dominant langur. It has been mentioned in the epic Ramayana, Vali and Sukreevan's competition and battle to capture the leadership. Similar behaviour (Take-over) was also observed in the langurs behavioural aspects. Generally these monkeys are distributed all over India and Sri Lanka. When Hanuman was trying to search Sita, he climbed upon the Mahendra hill and looked at the south side. During this time, the behaviour of that animal was very interesting. His body hairs were risen and he lifted the tail, he roared with a loud sound and started flying with great speed.

"மயிர் சிலிர்த்து நின்ற அனுமன் பெரும் கர்ஜனை செய்தான். வாலைத்தூக்கி, தரையில் அடித்து, உடலின் பின்

பாகத்தைச் சுருக்கி மூச்சையடக்கி, கால்களை நன்றாக ஊன்றிக் காதுகளை மடக்கித் தன் பலத்தை விருத்தி செய்து கொண்டு வெற்றிக் கர்ஜனை செய்து கிளம்பி கருடனைப் போல் ஆகர்யமார்க்கமாக ராமபாணத்தின் வேகத்தோடு சென்றான்".

(கம்பராமாயணம்)

As it has been mentioned in the above Tamil description, Hanuman langur's trumpet roaring sound will be continuously for two to twenty seconds. Mostly, this vocal behaviour of the animal can be observed only in the early mornings and evenings to attract his group members.

Other Animals in Ramayana

"Jambavan" Bear who advised the Monkey band and Angathan in the epic were significant characters. While Rama and Sita were staying alone, one Rakshasa came like crow and disturbed them. The other Asura Dhunthubi changed himself as Buffalo and fought with Vali. These above two incidents which were mentioned in Ramayana were denoting the bad characteristic features of crow, buffalo animals.

Generally the Ramayana take to quoting animal thought as a vechicle of expression. Hanuman, the monkey god depicted as faithful and invincible, while Vali who deserted Sugreeva meets his end in the hands of moralistic Lord Rama. These are well known examples of instructing that good thought over evil designs.

Mareesa Deer in Ramayana

Mareesan Rakshasan has changed himself as a Deer (chital) and tried to attract Sita during the abduction by King Ravana of Lanka. This Mareesan deer was very much beautiful and her eyes were gliterring and blinking. Her climbing behaviour was also mentioned.

"மிதித்தது மெல்ல மெல்ல வெறித்தது வெருவி மீதில்
குதித்தது செவியை நீட்டிக் குரபதம் உரத்தில் கூட்டி

உதித்தெழும் ஊனைதஉள்ளம் என்றிவை உருவச் செல்லும்
கதிக்கொரு கதியும் வேறே காட்டிய (து) ஒத்ததன்றே."
(கம்பராமாயணம்)

The above incident may remind us that "All the Glitters are not Gold" (Proverb). Mareesan Deer, cheated Sita and Lakshmana by its "Magic look". By the attraction of that look, Lakshmana chased it. During this time Sita was trapped by Ravana. Mere glamour look of that Deer made Lord Rama, and Sita to face many difficulties.

White Stork Bird in Literature

White Stork is mainly white in colour with black flight feathers, long beak and also a long neck; tail is short. The endangered species, type bird was described by the very old (17-18 centuries) poet.

"நாராய் நாராய் செங்கால் நாராய்
பனம்படு கிழங்கின் வாய்பிளந் தன்ன
பவளக் கூர்வாய் செங்கால் நாராய்"
(சத்திமுற்றப் புலவர்)

The above classical Tamil verse explains the sorrowful partness of the husband and his awful worries about his wife. The external features of that bird are almost similar to the white stork.

Elephant in ancient Tamil Literature

Tiruvalluvar mentioned in his Kural that elephants may be defeated by the Jackals when the former is slipped in the muddy land.

"காலாழ் களரின் நரியடும் கண்ணஞ்சா
வேலாள் முகத்த களிறு" *(திருக்குறள் 500)*

The above Kural denotes that strong person may be attacked by timid one, if he is careless in his planning and strategy actions.

Another Kural which is giving importance to enthusiasm and alertness denotes that a large bodied elephant with strong ivories would be frightened, if the courageous tiger attacked him.

"பரியது கூர்ங்கோட்டது ஆயினும் யானை
வெரூஉம் புலிதாக் குறின்" *(திருக்குறள் 599)*

In Sangam literature elephant was called by several nick names such as Yanai, Maa, Kavi, Sinthooram, Atthi, Aruku, Ambal etc. In Aganànooru some 120 poems were classified as "Kaḷi<u>rr</u>u yānai nirai" (Male elephants row).

In Kurunthogai, Baranar described the sleeping behaviour of elephant (36th song). In the 112th song of the same literature, elephant's feeding behaviour was described by Alathur Kilar. Poet Kuriyirayar explained that the calf elephants were playing with the children and some times they were stealing the Ragi food of children while they grown up (Kurunthogai song 394). Kabilar also described that elephant's encroaching behaviour in Agananooru (82 song). He also explains the entire environment, ecology of elephant in 332nd song of Purananooru. Purananooru 277th song denotes the couragious act of killing elephant and 310th song by poet Ponmudiyar describe about the pigment - colourless pet elephants. This pigment less nature on the skin is nowadays called as "Albinism". In Kambaramayana, Kambar described that male elephant lovingly feeding the Honey comb to the female elephant.

"செந்தேனினை முழை நின்றும் வாங்கிப்
பெருகி சூழ் இளம் பிடிக்கொரு பிறை
மருப்பு யானை பருக வாயினில் கையின்
நின்று அளிப்பது பாராய்"

Role of other Animals in Sangam Literature

Tamil people of Sangam Period were very much fond of conserving Birds, animals and they loved them. Many of them have used these animals as pets. During the war time "killing of

cows", was prohibited. Mullaipattu poetry denoted "the cow calf's sorrowness while she was waiting for her mother"

"இடையர் பின்னே நின்று செலுத்த நிரம்ப மேய்ந்து நம் தாய்மார் இப்பொழுதே வருவர்". (முல்லைப்பாட்டு)

Purananooru, Agananooru cite many incidences of killing horses, elephants and cows during war time at the battle field.

Zoological Quotations in Colloquial Proverbs of Tamilnadu

In our state Tamilnadu, the common people are comparing the human beings with the animals, to analyse the human behaviour and character. The comparison is made by colloquial proverbs which start from single celled creatures to large mammals.

Ignorance

If any person is ignorant that one is called as வாயில்லாப்பூச்சி (Insect) and the foolish people who don't know the importance of valuable things are called as "asses" which *(கழுதை அறியுமோ கற்பூர வாசனை)* do not know the smell of camphor. Some people who do not know their immediate environment are called as "Frogs in the well" *(கிணற்றுத்தவளை)*. Talkative persons who are fell into the problems by their unnecessary talk are compared to the vocalising frogs *(தவளை தன் வாயால் கெட்டது போல்)*. People who do not know their future difficulties in some tasks are called as elephants throwings and on it's head *(யானை தன் தலையில் மண்ணை வாரி போட்டுக் கொண்டது போல்)*. Some people who are selfish and don't want to know other developments are compared to the "cats which are closing eyes" *(பூனை கண்ணை மூடிக்கொண்டது போல்)*.

Fear

Mischievious persons are compared to snakes, foxes, monkeys, bed bugs, scorpions etc. People should go away from

mischievious persons like "getting away from snakes" (எந்தப் புற்றில் எந்தப் பாம்பு இருக்குமோ?). Those who have done mistakes looks like "Scorpion bitten Thief" (தேள் கொட்டிய திருடன்). We should not be frightened for small problems. But some people will be meeting big loss for small problems (மூட்டைப்பூச்சிக்குப் பயந்து வீட்டைக் கொளுத்துவது போல்).

Indiscipline

The cleverless foolish people who are doing regular mistakes and indisciplined activities are compared to monkeys (Monkeys with the garlands - குரங்கு கையில் பூமாலை).

Cunningness

Chameleons are compared to those people who are changing their character and attitudes (பச்சோந்தி போல்). Some persons are boasting the rich people and officers to make their work "getting done" (காக்கை பிடித்தல்). These people are like crows. Generally human characters like courageousness, weakness parental care, ego, carelessness, adamantness, happiness, activeness, beauty are compared to the behaviour of animals, birds, insects, etc., in our Tamil proverbs.

Conclusion

Animals and birds which are possessing their specific external and internal characters and behaviours are generally quoted in most of the poems, literature and legends of Tamilnadu. But scientific views are not directly related to those characters. Epics, Puranams, Literatures, Poetry are referred to the people's life of those old days. These comparisons were conveying the moralisitc attitudes and messages to help the common people in leading the "Proper life" in the society. Though all the animals are ecologically important, their role in the epics Kamba Ramayana, Mahabharatha are unbelievably creating humanistic creatures in our state. But anthropomorphic characters like Hanuman, Jadayu, Sambathi, Vali,

Sugreevan, Mareesan in Ramayana were highly exaggerated due to the poet Kamban's literary interest. But in Sangam Literature and Thirukkual, the descriptions and quotations of the animals were simply, directly denoting the Human characters. Totally, in general our Tamil literarary Heritage widely explains the role of nature and animals in the olden days.

Ancient Tamil's Contribution to Science

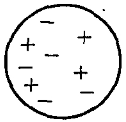
A. Thanumalayan

The concept of the existence of atom as the smallest part of matter was very old. Even before the Christian era the great thinkers and philosophers of Greek and India logically thought the ultimate particles are the atoms and are the building blocks of matter. Only during the beginning of the 19th century a scientific explanation was given to the atomicity of matter. John Dalton, the school teacher is credited with for his atomic theory. As per his theory all matters are composed of atoms. Atoms are spherical in shape and atoms of the same element are similar in all respect but different for different elements.

One important point to be noted is as per Dalton's theory atoms cannot be divided or created. This idea ruled the scientific world till the end of the 19th century. For long scientists were studying the phenomenon of discharge of electricity through rarefied gases. The last decade of the 19th century saw the successful discovery of electrons by J.J. Thomson, the English physicist. This experiment proved conclusively, that negatively charged electrons are indeed a part of the atom. Following the discovery of electron, a search was made to find the positive counter part. In 1886, E. Goldstein, the Germany and Perin showed the canal rays consisted of positively charged particles. Thus it has

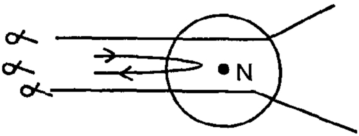
Professor, Porur, Chennai.

been proved atoms are really divisible and there are both positively and negatively charged particles.



Even at this point of time, 1st few years 20th century - atoms were thought to be solid spheres consisting of positively and negatively charged particles.

Lord Rutherford by his ingenious method of alpha particle deflection showed that atoms are hollow with a heavy nucleus at the centre with + charge and negatively charged particles revolve around it. The study of spectrum also helped to arrive at this conclusion.



What I want to emphasis is that the Tamil thinkers visualized an atom as a hollow spherical ball like thing, long before the western scientists. Our great Avvai had glorified our immortal Kural as

"அணுவைத் துளைத்து ஏழ்கடலைப் புகுத்திக்
குறுகத் தறித்த குறள்"

"aṇuvai tuḷaittu ēḻkṭalaip pukuttik

kuṟukat taṟitta kuṟaḷ"

Make a hole in an atom, fill it up with the waters of the seven seas, cut it into two. That much is the content of Kural. It is so dense with virtuous matters needed for life. If the whole atom is filled with solid particles, one cc of the matter would weigh thousands of tons.

We marvel the tall and imposing gopurams and the richly carved musical pillars of our ancient temples. Many such temples are there. There should have been some scientific basis for all these constructions.

But why we don't have many "கல்லணைகள்" "Kallanais"? From literature we understand that our forefathers were aware of agriculture and that was a highly respected profession. They knew about manure and water management.

Even today our Siddha medical practitioners say there are seven different pulses. With the help of these they can diagnose the ailment. But in allopathy there is only one, which indicates the functioning of the heart.

Only Dr. U.Ve. Swaminatha Iyer could bring out our glorious treasure of 2000 year old literature. Another Tamil thatha should bring forth the hidden scientific wealth of old Tamils.

மரக்கலங்களும் துறைமுகங்களும்

முனைவர் லொ.ஆ. உமாமஹேஸ்வரி

'திரைகடலோடியும் திரவியம் தேடு' என்பதற்கேற்பப் பழந்தமிழர் கடல் வாணிபத்தில் சிறப்புற்றுத் திரவியம் தேடுவதிலும், தம்முடைய நாகரிகத்தினைக் கடல் கடந்து பரப்புவதிலும் சிறப்புற்றுத் திகழ்ந்தனர். கடல் கடந்து செல்வதற்கேற்பப் பலவிதமான மரக்கலங்களைக் கட்டுவதில் வல்லவர்களாகவும், கொண்டு வந்த பொருட்களை இறக்குமதி, ஏற்றுமதி செய்வதற்கேற்பத் துறைமுகங்களை நிர்மாணிப்பதில் வல்லுநர்களாகவும் திகழ்ந்தனர். பண்டைத் தமிழர்களின் இவ்விரு சிறப்பினையும் எடுத்துக் காட்டுவதாக இக் கட்டுரை அமைகின்றது.

மரக்கலங்களின் வகைகள்

அம்பி, புணை, திமில், கலம், நாவாய், வங்கம், பஃறி போன்ற சொற்கள் அக்காலத்தில் பலவகையான மரக்கலங்களைத் துறைமுகங்களுக்கேற்பப் பயணத்திற்கேற்பப் பயன்படுத்தி இருக்கின்றனர் என்பதைத் தெளிவுறுத்துகின்றன. இவை தவிரப் போர்க்காலங்களில் போர்க்கப்பல்களும் சிறப்பாக வடிவமைக்கப்பட்டுப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

அம்பி

அம்பி என்பது தெப்பம்; தோணி' வகையைச் சார்ந்தது

நல்அரை முழு முதல் அவ் வயின் தொடுத்த
தூங்கல் அம்பித் தூவல் அம் சேர்ப்பின்

(நற். 354:6-7)

கடற்கரைச் சோலையை யடுத்த, புன்னை மரத்தின் அடியில் அசையும் தோணியினைக் கட்டியிருப்பதை நற்றிணை சுட்டுகிறது.

விரிவுரையாளர், எம்.ஜி.ஆர். ஜானகி கல்லூரி, சென்னை

அம்பி பெரும்பாலும் மீன்பிடிக்கும் தொழிலுக்குப் பயன்பட்டது.

வடிக்கதிர் திரித்த வல்ஞாண் பெருவலை
இடிக்குரற் புணரிப் பௌவத்து இடுமார்
நிறைப்பெய்த அம்பி. . . . .   (நற். 74: 1–3)

வாள்வாய்ச் சுறவின் பனித்துறை நீந்தி . . .
(அகம். 187:21–23)

போன்ற பாடல்வரிகள் இதனை உறுதி செய்கின்றன. அம்பி என்பது பாய்மரம் இன்றிக் காணப்படும் சிறு தோணியாதலால், கடலில் வெகு தொலைவு பயணிக்க வாய்ப்பில்லை. எனவே இவற்றைப் பெரும்பாலும் ஆற்றிலும், கடற்கரையோரப் பகுதிகளிலும் மட்டும் மீனவர்கள் பயன்படுத்தி இருக்க வாய்ப்புண்டு.

திமில்[2]

தெண்கடல் திரைமிசைப் பாயுந்து, திண்திமில் பரதவர்
புறம்: 24:3–4)

வளைநீர் வேட்டம் போகிய கிளைஞர் திண் திமில்
எண்ணும் தண் கடற்சேர்ப்ப (நற். 331:7–8),

திண்திமில் பரதவர் ஒண்சுடர்க் கொளீஇ
(நற். 388: 9–10)

நளிகடல் திரைச்சுரம் உழந்த திண்திமில்
(அகம். 240:3–5),

வலம்புரி மூழ்கிய வான் திமில் பரதவர் (அகம். 350:11)

எனும் வரிகள் திமில் வகை மரக்கலங்கள் மீன் பிடிக்க மட்டுமன்றி முத்துக் குளிக்கவும் பயன்படுத்தியிருப்பர் என்பதைப் புலப்படுத்துகின்றன. இதனைச் செலுத்துவதற்குச் சிறப்பு வாய்ந்த திமிலர்கள் இருந்துள்ளனர். இவ்வகை மரக்கலங்கள் (தோணி, அம்பி, திமில்) தனித்தனி மரக்கட்டையைக் குடைந்து உருவாக்கப் பெற்றவையாகும்.[3]

புணை

தெப்பம்[4] இவை மரத்துண்டுகளைக் கொண்டு கட்டப்பட்ட 'கட்டுமரம்' ஆகும். இது பெரிய கப்பலில் எடுத்துச் செல்லப்பட்டதைப் பெரும்பாணாற்றுப் படையும், உயிர்காக்கும் படகாக விளங்கியதைக் கலித்தொகையும் (கலி 34:24-25) குறிக்கின்றன.[5]

பஃறி

பெரிய அளவிலான படகு. வெள்ளை உப்பின் விலையைக் கூறி விற்றுப் பதிலாக நெல்லோடு வந்த பெரிய படகுகளை, குதிரைகளை வரிசையாகக் கட்டி வைப்பதைப் போல முளைகளிலே பிணித்து வைத்திருப்பதைப் (பட்டினப்பாலை. 30) எடுத்துக் காட்டுகின்றது.

வங்கம், நாவாய் ஆகியவை பாய்மரங்கள் கொண்ட மிகப் பெரிய மரக்கலங்களாகத் திகழ்ந்துள்ளன. அருமையான பொருள்களைக் கொண்டுவருவதற்காகப் பெரிய ஒலி செய்யும் வங்கங்கள் (பதிற். 52:4) பல திசைகளில் சென்றன என்பதையும், வங்கம் பேரொலி செய்யும் என்றும், நீர்வழிப் பொருள்களை எடுத்துச் செல்லப் பயன்பட்டது என்றும் அறியலாம். பன்னாட்டுக் கடல்பயணத்தில் பயன்படுத்த மரக்கலங்களில் கலமும், நாவாயும் முதல் இடத்தை வகிக்கின்றன. இவை பல பாய்மரங்களையும், கொடிகளையும் (தூங்கு நாவாய் துவன்று இருக்கை, மிசைக் கூம்பின் நசைக் கொடியும். . . . பட். 174-175) கொண்டு விளங்கியதையும், ஒரு துறைமுகப்பட்டினத்திலிருந்து மற்றொரு துறைமுகப் பட்டினத்திற்குச் சென்று வந்தமைக்கான குறிப்பினைக் கொண்டும், தமிழர்கள் உருவாக்கிய மரக்கலங்களுள் இவையே சிறப்பு வாய்ந்தவை எனலாம். கி.மு. 5 ஆம் நூற்றாண்டு முதற் கொண்டே மிகப் பெரிய கப்பல்களைக் கட்டக் கூடிய ஆற்றலையும், நுண்ணறிவையும் தமிழர் பெற்றிருந்தனர். இக்கப்பல்கள் ஒவ்வொன்றும் 33 டன் எடைச் சரக்குகளை ஏற்றிச் செல்லக் கூடியவை. பிற்காலத்தில் சோழ மன்னர்கள் காலத்தில் இவற்றை விடப் பெரிய கலங்கள் கட்டப் பெற்றன. சோழ மண்டலக் கடற்கரையில் புதுவை, மரக்காணம் முதலிய துறைமுகங்களில் மாபெருங் கப்பல்களும், பெரிய

கட்டுமரங்களும் வந்து தங்குவதுண்டு. இவ்விடங்களில் இருந்தும் நாவாய்கள் கரையோரமாகவே பாய்விரித்தோடிச் சேரநாட்டுத் துறைமுகங்களை அடைவதுண்டு.[6] இவ்வாறு பலவகையான கலங்கள் தமிழ்நாட்டில் பயன்படுத்தப் பட்டன என்பதற்கு யவன ஆசிரியர் குறிப்புகளும் சான்று பகர்கின்றன. கி.பி. 75இல் வாழ்ந்த எரித்திரியக் கடற்செலவு ஆசிரியர் தமிழ்நாட்டின் கீழைக் கடற்கரையில் மூன்று வகையான கலங்கள் சிறப்பாக வழக்கில் இருந்தன என்கிறார். 1. கடற்கரையோரமாகப் போக்குவரத்தில் ஈடுபட்ட நாட்டுக்கலங்கள், 2. ஓரளவு பெரிய கடற்கரை ஓரமாகச் சென்ற 'சங்கரா' என்னும் கலங்கள், 3. கொலாண்டியா என்னும் பெயர் கொண்ட மிகப் பெரிய கலங்கள். இவையே கங்கையாற்றுப் பகுதிக்கும், கிழக்கு நாடுகளுக்கும் சென்று வந்தன[7] என்பது சுட்டத்தக்கது.

துறைமுகங்கள்

கப்பல்கள் வந்து தங்கும் கடல்துறை துறைமுகம் எனப்படும். ரோமாபுரி ஆசிரியர்கள் எழுதிய நூல்களின் வழியாகவும், இலக்கியங்களின் வழியாகவும் தமிழகத்தின் துறைமுகங்களை அறிந்து கொள்ளலாம். மேற்குக் கடற்கரையில் முசிறி, பந்தர், கொடுமணம் முதலிய துறைமுகங்களையும், கிழக்குக் கடற்கரையில் கொற்கை, மருங்கூர்ப்பட்டினம், காவிரிப்பூம்பட்டினம், எயிற்பட்டினம் முதலிய துறைமுகங்களையும் இலக்கியங்கள் குறிப்பிடுகின்றன.

சேரநாட்டுத் துறைமுகப்பட்டினங்களான தொண்டியைத் திண்டில் என்றும், முசிறியை 'முஸிரிஸ்' என்றும், குமரியைக் 'கொமாரி' என்றும், கீழைக்கடற்கரைத் துறைமுகங்களான கொற்கையைக் 'கொல்சாய்' என்றும், நாகப்பட்டினத்தை 'நிகாமா' என்றும், காவிரிப்பூம்பட்டினத்தைக் 'கமரா' என்றும் புதுச்சேரியைப் 'பொதுகே' என்றும், மரக்காணத்தைச் 'சோபட்மா' என்றும், மசூலிப்பட்டினத்தை 'மசோலியா' என்றும் ரோமநாட்டு நூல் குறிப்பிடுகின்றது.[8]

எரித்திரியக் கடற்செலவு என்னும் நூல் நஊர, திண்டிஸ் எனும் இரண்டு துறைமுகங்களும் தமிழகத்தின் மேற்குக்கரையை வடக்கிலிருந்து அணுகுபவர்கள் கண்களில் முதலில் படுபவை எனக் குறிப்பிடுகின்றன.

தொண்டித் துறைமுகம் முதலில் சிறிய ஊராக இருந்து, பின்னர்ப் பெரிய நகரமாகத் தாலமி குறிப்பிடுவதைக் கனகசபை பிள்ளை தமது நூலில் எடுத்துக்காட்டுகிறார்.[9] தொண்டித் துறைமுகத்திற்குத் தெற்கே முசிறி இருந்தது என்பதை வரலாற்று ஆசிரியர்கள் பிளினி, தாலமி இருவரும் குறிப்பிடுகின்றனர். எனினும் கடற்கொள்ளைக்காரர்கள் நிறைந்திருந்ததால் அதனைச் சிறந்த துறைமுகம் எனக் கொள்ள இயலாது எனப் பிளினி குறிப்பிடுவதை நீலகண்டசாஸ்திரி தமது நூலில் சுட்டிச் செல்கிறார்[10]. எனினும் சங்க இலக்கியப் பாடங்கள் இதனைச் சிறந்த துறைமுகமாகச் சுட்டுகின்றன.

'வளம்கெழு முசிறி ஆர்ப்பு எழ வளைஇ. . .'
(அகம். 149:11).

எயிற்பட்டினம் துறைமுகமாக விளங்கியதைச் சிறுபாணாற்றுப்படையும் (சிறுபாண். 152) "நீர்ப்பெயற்று" என்ற ஊரின் எல்லையில் துறைமுகம் இருந்ததைப் பெரும்பாணாற்றுப் படையும் எடுத்துக் காட்டுகின்றன. இதனை மாமல்லபுரத் துறைமுகத்தின் முன்னோடியாக அறிஞர்கள் கொள்கின்றனர்.[11] மருங்கூர்ப்பட்டினம் என்ற துறைமுகம் குறித்து,

. . . .
விழுநிதி துஞ்சும் வீறுபெறு திருநகர்
இருங்கழிப் படப்பை மருங்கூர்ப் பட்டினத்து
(அகம். 227:19−20)

தூங்கல் வங்கத்துக் கூம்பில் சேக்கும்
மருங்கூர்ப் பட்டினத்து அன்ன. . . . (நற். 258:9−10)

பசும் பூண் வழுதி மருங்கை அன்ன (நற். 358:10)

என்று இலக்கியங்கள் சுட்டும் இப்பட்டினம் பாண்டிய நாட்டுப் பகுதியில் இருந்துள்ளது.

பாண்டிய நாட்டின் மற்றொரு துறைமுகமான 'கொற்கை' குறித்த குறிப்பும் இலக்கியங்கள் வழிப் பெறப்படுகின்றது.

மறப்போர்ப் பாண்டியர் அறத்தின் காக்கும்
கொற்கை அம்பெரும் துறைமுகத்தின் அன்ன
(அகம். 27:9)

முத்துப்படு பரப்பின் கொற்கை முன்துறை (அகம் 23:6)

முசிறிக்குத் தெற்கே 'நெல்சிண்டா' என்ற துறைமுகம் இருந்ததைக் 'கடற்செலவு நூல்' எடுத்துக் காட்டுகிறது (8.55). இந்த ஊர் கோட்டயத்திற்குக் கிழக்கே-10 கி.மீ. தொலைவிலுள்ள நீர்க்குன்றமாகக் கருதப்படுகிறது.[12] கடற்செலவு நீர்க்குன்றத்தைப் பாண்டிய அரசனுக்கு உரிய ஊராகக் குறிப்பிடுகிறது. இந்நூல் குமரித்துறைமுகத்தையும் எடுத்துக் காட்டுகின்றது. மேலும், கிழக்குக் கடற்கரையில் தெற்கில் இருந்து வடக்காகக் கோல்சி, கமரா, பொதுக்கா, சோபட்மா என்ற துறைமுகங்களையும் இந்நூல் குறிக்கிறது (ப. 60). இவை முறையே கொற்கை காவிரிப்பூம்பட்டினம், புதுச்சேரி, மரக்காணம் ஆகியனவாகக் கொள்ளப்படுகின்றன. இவற்றுள் கொற்கை, காவிரிப்பூம்பட்டினம் இரண்டினையும் இலக்கியங்கள் எடுத்துக்காட்டி உள்ளதை முன்னரே கண்டோம். காவிரிப் பூம்பட்டினத்தைக் குறித்த குறிப்பு மதுரைக்காஞ்சி, பட்டினப்பாலை இரண்டிலும் கிடைக்கப் பெறுவது சுட்டத்தக்கது.

முன்துறை பெருந்துறை

இலக்கியங்கள் துறைமுகங்களைக் குறிப்பிடும்போது முன்துறை, பெருந்துறை எனும் சொற்றொடர்களைக் கையாள்கின்றன. புகார்த்துறை முன்துறை (பட். 173), கொற்கை முன்துறை (அகம். 130:12), (அகம். 201:4), வீரை முன்துறை (அகம். 206:13), கொற்கை அம்பெரும்துறைமுகம் (அகம். 27:9), பலவினை நாவாய் தோன்றும் பெருந்துறை (நற். 295:6) எனச் சுட்டப்படுவதைக் காணலாம். கடல் அலைகளின் தாக்கம் மரக்கலங்களின் மேல் கடுமையாக இருக்குமென்பதால் ஆறு கடலுடன் கலக்கும் ஆற்று முகத்துவாரத்தில் துறைமுகங்கள் அமைக்காமல் இருந்திருக்கலாம். எனவே, ஆற்றின் உள்ளே படகுத்துறையினையும், அதையொட்டிப் பண்டக சாலையினையும் அமைத்துள்ளனர். இவ்விரண்டும் கொண்ட பகுதி பெருந்துறையாகும். பெருந்துறையில் பல நாட்டினின்றும் காற்றால் வந்து சேரும் நிறைந்த நாவாய்கள் இருந்தன என்பதையே நற்றிணைப் பாடல் வரிகள் சுட்டுகின்றன. மரக்கலங்கள் கடலில் இருந்து ஆற்றின் உள்ளே வந்ததைக் 'கூம்பொடு மீம்பாய் களையாது புகார் புகுந்த பெருங்கலம்' என்று புறநானூறு (புறம் 30:11-13) சுட்டுகின்றது. அனைத்துக் கலங்களையும் ஆற்றின் உள்ளே கொண்டு வந்து பெருந்துறையில்

உள்ள படகுத்துறையில் நிறுத்த முடியாது என்பதால் இவை ஆற்று முகத்துவாரத்தில் உள்ள முன்துறையில் நங்கூரமிட்டு நிறுத்தப் பட்டிருக்கலாம். இவ்வாறு பெருந்துறைக்கு இயலாது கடலிலேயே தங்கும் பெருங்கலங்களில் பொருட்களை ஏற்றவும், இறக்கவும் சிறிய கலங்கள் பயன்படுத்தப்பட்டதை,

> கலிச்சும்மைய கரை கலக்குந்து
> கலம் தந்த பொற்பரிசம்
> கழித்தோணியான் கரைசேர்க்குந்து (புறம். 343:3-5)

என முசிறித் துறைமுகத்தில் நடைபெற்ற நிகழ்வினைப் புறநானூற்று வரிகள் சுட்டுகின்றன.

இவ்வாறு அக்காலத்தே காணப்பட்ட பல்வேறு துறைமுகங்களிலும் வாணிபம் சிறப்பாக நடைபெற்றுள்ளதையும் இலக்கியங்கள் வழி அறியலாம். கொற்கைத் துறைமுகத்தினின்றும் முத்துகள் ஏற்றுமதி ஆனதும் (அகம். 27:9, நற். 23:6), பாண்டி நாட்டின் கடற்கரையில் நடைபெற்ற வாணிபம் குறித்தும் (மதுரைக்காஞ்சி. 315-24) இலக்கியங்கள் சிறப்பாக எடுத்துக் காட்டுகின்றன. காவிரிப்பூம்பட்டினத் துறைமுக வாணிபம் குறித்துப் பட்டினப்பாலை (185-93) சிறப்பாக எடுத்தியம்பும். படகு கட்டும் துறை இருந்ததைக் காவிரிப்பூம்பட்டின அகழாய்வு வழி அறியலாம்.[13] எயிற்பட்டினத் துறைமுக வாணிபம் குறித்துச் சிறுபாணாற்றுப்படை (154-55) வழி அறியலாம்.

கலங்கரைவிளக்கம்

துறைமுகங்கள் கலங்கரைவிளக்கத்தினையும் கொண்டு அமைக்கப்பட்டிருந்தன. தேவர் உலகுக்கு முட்டுக் கொடுத்த ஏணி போல விண் தொடும் மாடத்தில் இரவில் எடுத்த சுடர் விளக்குகள், கடலில் தடுமாறும் கலங்களை இது துறைதான் என்று விளங்கச் செய்து அழைக்கும் செயலினை,

> விண்பொர நிவந்த, வேயா மாடத்து
> இரவில் மாட்டிய இலங்குசுடர் ஞெகிழி
> உரவுநீர் அழுவத்து ஓடுகலம் கரையும்
> துறை பிறக்கு ஒழிய . . . . . (பெரும்: 347-350)

எனும் பெரும்பாணாற்றுப்படை வரிகள் மூலம் அறியலாம்.

இரண்டாயிரம் ஆண்டுகள் பழமை வாய்ந்த தமிழர், அக்காலத்திலேயே சிறப்பான கலங்களைக் கட்டுவதில் வல்லவர்களாகவும், தமிழ்நாட்டின் மூன்று பக்கங்களிலும் பல்வேறு துறைமுகங்களை அமைத்துக் கொண்டு வெளிநாட்டினருடன் வாணிகத்தில் சிறப்புற்று விளங்கினவர்களாகவும் திகழ்ந்தனர். கலங்களை ஓட்டவல்ல திறம் படைத்தவர்களாக விளங்கினர் என்பதும் (நளி இரு முந்நீர் நாவாய் ஓட்டி, வளி தொழில் ஆண்ட உரவோன் மருக எனச் சோழ அரசன் புகழப் படுவதை இங்கே நினைவுகூரலாம்) தமிழர் அறிவியலின் முன்னோடியாகத் திகழ்ந்தனர் என்பதற்குச் சான்று பகர்கின்றன.

அடிக்குறிப்புகள்

1. தமிழ்-தமிழ் அகரமுதலி, ப. 33.
2. மீன் படகு, மேலது, ப. 572.
3. தமிழக வரலாறு மக்களும் பண்பாடும், கே.கே. பிள்ளை, ப. 58.
4. தமிழ்-தமிழ் அகரமுதலி, ப. 780.
5. தொல்லியல் நோக்கில் சங்ககாலம், ப. 110.
6. தமிழக வரலாறு மக்களும் பண்பாடும், ப. 59.
7. The Periplus of the Erythraean Sea, p.60 .
8. தமிழக வரலாறு மக்களும் பண்பாடும் (ப. 54, 55)
9. The Tamils Eighteen hundred years ago, p. 17.
10. Foreign Notices of South India, University of Madras 1972, p. 53.
11. பத்துப்பாட்டு ஆராய்ச்சி, மா. இராசமாணிக்கனார், 1970, பக். 153-160.
12. The Tamils Eighteen hundred years ago, p.19.
13. Indian Archaeology, A Review, p. 13.

துணை நூல்கள்

தமிழ்நாட்டு வரலாறு (சங்க காலம் - வாழ்வியல்), தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம், சென்னை, 1983.

தமிழக வரலாறு மக்களும் பண்பாடும், கே.கே. பிள்ளை, உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம், சென்னை, 2000.

தொல்லியல் நோக்கில் சங்க காலம், முனைவர் கா. ராஜன், உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம், சென்னை, 2004.

பத்துப்பாட்டு ஆராய்ச்சி, மா. இராசமாணிக்கம், சென்னைப் பல்கலைக்கழகம், 1970.

Indian Archaecology (A Review) 1962-63;

Foreign Notices of South India, Nilakanta Sastri K.A., University of Madras, 1972.

The Periplus of Erythraean Sea, Schoff W.H. (Ed.) New York, 1912.

The Tamils Eighteen hundred years ago, Kanakasabai Pillai V., Kazhagam, Madras, 1956.

தமிழ் இலக்கியத்தில் கணிதம்

A. சங்கரி

தமிழ் இலக்கியத்தில் கணிதம் பயின்று வரும் நிலையினை இக்கட்டுரை விளக்குகிறது. சங்க இலக்கியம், திருக்குறள், சிலப்பதிகாரம், சீவகசிந்தாமணி, கம்ப ராமாயணம், ஆகிய நூல்களில் பயின்று வரும் கணித எண்கள், இவற்றோடு தொடர்புடைய செய்திகள் முதலியன இக்கட்டுரையில் சுட்டப்படுகின்றன.

தமிழ் இலக்கியத்தில் நூற்களின் பெயர்கள் எண்களோடு தொடர்புகொண்டுள்ளதைப் பின்வருவனவற்றின் வாயிலாக அறிய முடிகிறது.

எட்டுத்தொகை, பத்துப்பாட்டு, ஐங்குறுநூறு, பதிற்றுப்பற்று, அகநானூறு, புறநானூறு, பதினெண்கீழ்க் கணக்கு, நாலடியார், நான்மணிக்கடிகை, நானாற்பது, ஐந்திணை, முப்பால், இனியவை நாற்பது, இன்னாநாற்பது, கார்நாற்பது, களவழி நாற்பது, திணைமொழி ஐம்பது, திணைமாலை நூற்றைம்பது, ஐந்திணை ஐம்பது, ஐந்திணை எழுபது, திரிகடுகம் ஆகியன.

வெள்ளம், நாழிகை, இமைப்பு, காதம், யோசனை, தாமரை, பதுமம், அனந்தகோடி போன்ற சொற்கள் எண்களோடு தொடர்பு உடையனவாகத் தமிழ் இலக்கியங்கள் சுட்டுகின்றன.

வெள்ளம்

வெள்ளம் என்பது பேரெண் எனப் பிங்கல நிகண்டு கூறுகிறது.

எழுபது வெள்ளத்துள்ளார் இறந்தவர்

-கம்பராமாயணம் 1416

Prof. & Head, Maharani's Arts College for Women, Bangalore

முழுத்தம் ஒன்றில் ஒரு வெள்ள வானரம்
-கம்பராமாயணம் 2008

நாற்பது வெள்ள நெடும் படை - கம்பராமாயணம் 2101

நாழிகை

நாழிகை என்பது 24 நிமிடம் ஆகும். இரண்டரை நாழிகை ஒரு மணி எனக் கணக்கிடப்படுகிறது.

நூறாயிரம் மத வெங்கரி ஒரு நாழிகை
- கம்பராமாயணம் 1873

நாழிகை என்பது கடிகை என்ற சொல்லாலும் குறிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஒரு கடிகைப் போழ்தின் - கம்பராமாயணம் 2182

நாழிகைக் கணக்கர் இருந்தனர் என்பதைச் சிலப்பதிகாரம் சுட்டுகிறது.

நாழிகைக் கணக்கர் - சிலப்பதிகாரம்,
இந்திவிழவூரெடுத்த காதை - 49

நாழிகையைத் தெரிந்துகொள்ள நாழிகை வட்டில் என்னும் கருவியைப் பயன்படுத்தியுள்ளனர்.

காலக் கணிதர் பற்றிய குறிப்பும் சிலப்பதிகாரத்தில் காணப்படுகிறது. சிலப்பதிகாரம் இந்திரவிழவூரெடுத்த காதை - 44

இமைப்பு

தேர் அழித்து ஓர் இமைப்பு - கம்பராமாயணம் 2091

விழித்து இமையாது முன்னம் கண்மூடித்திறக்கும் காலம் - கம்பராமாயணம் 2125

காதம்

காதம் என்பது தூரத்தைக் குறிக்கிறது. ஒரு காதம் என்பது சுமார் பத்து மைல் தூரத்தைக் குறிக்கும் எனத் தமிழ் அகராதி கூறுகிறது. ஆனால் ஒரு காதம் என்பது நான்கு மைல் ஒன்றரை பர்லாங்கு அல்லது 6.7 கிலோ மீட்டர் தூரத்தையே குறிக்கிறது எனக் கொடுமுடி சண்முகம் குறிப்பிட்டுள்ளார்.

ஆறைங்காதம் நம்மகனாட்டும்பர் - சிலப்பதிகாரம் நாடுகாண் காதை .43

ஒரு காதம் - சீவகசிந்தாமணி 179

யோசனை

யோசனை என்பதும் தூரத்தையே குறிக்கிறது. யோசனை - நான்கு குரோசம் கொண்டது எனவும் குரோசம் என்பது இரண்டேகால் மைல் தூரம் எனவும் தமிழ் அகராதி கூறுகிறது. யோசனை எனபது நான்கு காதம் எனவும் 26.8 கி.மீ. தூரம் எனவும் கொடுமுடி சண்முகம் குறிப்பிட்டுள்ளார்.

ஒரு நூற்று நாற்பது யோசனை - சிலப்பதிகாரம், காடுகாண்காதை 15

நாலாயிரம் நவயோசனை நளிவண் திசை எவையும் - கம்பராமாயணம் 1818

தாமரை

தாமரை என்பது ஒரு பேரெண்ணைக்குறிக்கும்

தாமரைக் கணக்கின் - கம்பராமாயணம் 2054

மலர்ந்த தாமரை வரிசையால் - சீவகசிந்தாமணி 2311

பதுமம்

பதுமம் என்பது கோடாகோடியைக் (பத்து மில்லியன் கோடிகள்) குறிக்கும்

கொடிப்படை பதுமத்தின் தலைவன் - கம்பராமாயணம் 45

அனந்தகோடி

அனந்தகோடி என்பது “மிகப்பல” எனப் பொருள்படும் (அளவின்மை)

அனந்தகோடி மேரும் விண்ணும் மண்ணும் கடல்களும்
- கம்பராமாயணம் 1232

கண்ட வானரம் அனந்தகோடி - கம்பராமாயணம் 2012

சங்கம்

சங்கம் என்பது பேரெண்ணைக்குறிக்கும்
சங்கம் வந்துற்ற - கம்பராமாயணம் 2027

கணித நோக்கில் நாடக அரங்கம்

மாதவி ஆடல், பாடல், அழகு என்ற மூன்றிலும் குறைவு படாமல் ஏழாண்டுகள் பயின்று பன்னிரண்டாவது வயதில் அரங்கேறினாள். அவள் அரங்கேறிய நாடக அரங்கமானது சிற்ப நூலாசிரியர்கள் இலக்கணப்படி அமைக்கப்பட்டிருந்தது. அதற்குரிய கணித அளவினை இளங்கோவடிகள் கீழ்க்காணுமாறு குறிப்பிட்டுள்ளார்.

> *"கண்ணிடை ஒருசாண் வளர்ந்து கொண்டு*
> *நூனெறிமரபின் அரங்கம் அளக்கும்*
> *கோலளவிருபத்து நால் விரலாக*
> *எழுகோலகலத்தெண் கோல் நீளத்*
> *தொருகோல் உயரத்துறுப்பினதாகி*
> *உத்தரப்பலகை யோடரங்கின் பலகை*
> *வைத்த இடைநிலம் நாற்கோலாக*
> *ஏற்ற வாயில் இரண்டுடன் பொலிய*
> *தோற்றிய அரங்கில் தொழுதனரேத்த"*
> *(சிலப்பதிகாரம் அரங்கேற்றுக்காதை, 98-106)*

பொதிய மலைபோன்ற புண்ணிய மலைகளில் உயர்ந்து வளர்ந்த மூங்கிலின் ஒரு கணுவிற்கும் மற்றொரு கணுவிற்குமிடையே ஒரு சாண் நீளமுடைத்தாக வளர்ந்த பகுதியை எடுத்துச் சிற்ப நூற்களில் விதித்த முறைப்படி அரங்கம் அமைப்பதற்கு நிலம் அளக்கப்படும் கோலானது தலையாய வளர்ச்சியை உடையவன் கைப்பெருவிரல் இருபத்து நான்கு கொண்டது ஒரு கோலாக நறுக்கியெடுக்கப்படும். இக்கோலால் ஏழுகோல் அகலமும், எண்கோல் நீளமும் ஒரு கோல் குறட்டுயரமும் உடையதாய், தூணின்மிசை வைத்த உத்தரப்பலகைக்கும் அரங்கினது அகலத்திற்கு இட்ட பலகைக்கும் இடைநின்ற நிலம் நான்கு கோலாக உயரங்கொண்டு இதற்குப்பொருந்த அமைந்த இரண்டு வாயில்களுடன் செய்யப்பட்டுள்ளது.

இதில் கூறப்பட்டுள்ள ஒரு சாண் - எட்டேகால் அங்குலம்

ஒருவிரல் - ஒன்றேமுக்கால் அங்குலம்

மூங்கிலின் ஒரு கணுவிற்கும் மற்றொரு கணுவிற்கும் இடையே அமைந்த தூரம் எட்டேகால் அங்குலமாகும்.

ஒரு கோல் = 24 விரல் அளவு - 33 அங்குலம்

அகலம் 7 கோல் = 33 ⌞ 7 = 231 அங்குலம்

நீளம் 8 கோல் = 33 ⌞ 8 = 264 அங்குலம்

குறட்டுயரம் 1 கோல் = 33 ⌞ 1 = 33 அங்குலம்

உத்தரப்பலகைக்கும் அகலத்திற்கு இட்ட பலகைக்கும்
= 33 ⌞ 4 = 132 அங்குலம்

இடைநின்றநிலம் 4 கோல்

விரல், சாண், கோல் போன்ற நீட்டலளவைப் பெயர்களைச் சிற்பநூலோர் பயன்படுத்திய திறனைச் சிலப்பதிகாரம் வழியாக உணர முடிகிறது.

எண்களை ஏறுவரிசையில் அமைத்துள்ள பாங்கு

மூவிருமுற்றினும் உழவர் உழாதன நான்கு பயனுடைத்தே
ஒன்றே, சிறியிலை வெதிரின் நெல் விளையும்மே
இரண்டே, தீஞ்சுனைப்பலவின் பழ மூழ்க்கும்மே
மூன்றே, கொழுங்கொடி வள்ளிக்கிழங்கு வீழ்க்கும்மே
நான்கே, அணிநிறவோரி பாய்தலின் - புறநானூறு - 109

பரிபாடலிலும் எண்களை ஏறுவரிசையில் அமைத்துச் செய்திகளைத் தரும்நிலை காணப்படுகின்றது.

இருகை மா அல் முக்கை முனிவ
நாற்கையண்ணல் ஐங்கைம்மைந்த
அறுகை நெடுவேள் எழுகையாள
எண்கையேந்தல் ஒன்பதிற்றுத்தடக்கை மன் பேராள
பதிற்றுக்கை மதவலி நூற்றுக்கை ஆற்றல்
ஆயிரம் விரிந்த கைம்மாய மள்ள
பதினாயிரங்கை முதுமொழி முதல்வ
நூறாயிரங்கை யாற்றி கடவுள்
- பரிபாடல் திருமால் 3. 35-43

இதே போன்று

காலென, பாகென வொன்றென
இரண்டென மூன்றென நான்கென வைந்தென
ஆறென வேழென வெட்டெனத் தொண்டென
(3.77-80)

என்ற தொடரமைப்பும் பரிபாடலில் உள்ளது.

திருவள்ளுவரும் இரண்டும் மூன்றும் நான்கும் ஐந்தும் ஆறும் எனச் செய்திகளைத் திருக்குறளில் ஆணித்தரமாகக் கூறியுள்ளார்.

கழித்தல்

ஒழி என்ற சொல் கழித்தலைக் குறிக்கிறது.

அறுபதின் முதல் இடை நால் ஒழி ஆயிரம்

60-4 = 56 X 1000 = 56,000 - கம்பராமாயணம் 2148

Greater than (விட அதிகம்)

இன்பம் கடல் மற்றும் காமம் அஃதடுங்கால்
துன்பம் அதனிற் பெரிது - திருக்குறள் 1166

காதல் மகிழ்விக்கும்போது தரும் இன்பம் கடல் அளவு ஆகும். அது வருத்தும் போது அதன் துன்பமோ கடலை விடப்பெரிது என்பது இதன் பொருள். மனித வாழ்வின் இன்பத்தையும் துன்பத்தையும் காதல் அளவுகொண்டு அளவிடும் காதல் கணக்கு இங்கு வள்ளுவரால் கையாளப்பபட்டுள்ளது.

காதல் இன்பம் - கடல் (அளவில்)

காதலர் துன்பம் > கடல் (அளவில்)

நூறு பத்துடை பத்தியின் நொறில் பரிபூண்ட

ஆறு தேரினும் அகன்றது அவ் அனுமன் தன் தடந்தோள்
கம்பராமாயணம் 1443

அனுமனின் தோளின் அகலம் > 1000 குதிரைகள் பூட்டிய ஆறுதேர்கள்

சமம் - சமன்பாடு (Equal to)

ஒருநாளெழுநாள் போற்செல்லும் சேட் சென்றார்
வருநாள் வைத்தேங்குபவர்க்கு (திருக்குறள் 1299)

பிரிந்து சென்ற தலைவன் திரும்பி வரும் நாளை நினைத்து ஏங்குகின்றாள் தலைவி. ஒரு நாள் என்பது எழுநாள் போல நீண்டதாகத் தெரிகிறது. காதல் ஏக்கத்திற்குத் தோற்ற எண் வடிவம் (Apparent Numbers) தந்துள்ளார். சமன்பாடு 1= 7 ஏக்கத்தின் அடிப்படையில் எழு என்னும் எண்ணை - வாரத்தின் நாட்களை நினைவூட்டுவதுபோலக் குறளைப் பயன்படுத்தியுள்ளார்.

எழுபிறப்பு பற்றிய கருத்து திருக்குறளில் ஆங்காங்கே கூறப்பட்டுள்ளது. இறைவனின் எண் குணங்கள் ஐந்தவித்தல் போன்ற தன்மைகள் காணக்கிடக்கின்றன. எண்களைப் பயன்படுத்திக் குணங்களையும் செய்திகளையும் வலியுறுத்தும் தன்மை சிறப்பிற்குரியது. எண்களை ஒன்று முதல் எட்டுவரை மிகுதியான இடங்களில் கையாண்டுள்ளார் திருவள்ளுவர்.

சிலப்பதிகாரத்தில் ஈராறு, ஈரெட்டு போன்ற பெருக்கலுக்குரிய எண்கள் மிகுதியாக மேற்கொள்ளப் பட்டுள்ளன. இசைக்கலை, நாடகக்கலை போன்றவற்றின் நுணுக்கங்களை எண்களின் துணையுடன் கூறியிருப்பது வியப்பிற்குரியது. சிலம்பில் 1008 கழஞ்சு, 1008 நாமங்கள் என்ற முறையில் 1008 பலவிடங்களில் கையாளப்பட்டுள்ளது. அளவைகள் விரல், சாண், கோல், காதம், யோசனை போன்ற நிலைகளில் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன திருமால் வீற்றிருக்கும் மலையை மும்முறை வலம் வருவதும், ஐந்தெழுத்து மந்திரமாகிய நமசிவாய என்ற சிவ மந்திரத்தைக் கூறுவதும், எட்டெழுத்து மந்திரமாகிய ஓம் நமோ நாராயணாய என்ற விஷ்ணு மந்திரத்தைக் கூறுவதும், அருகக் கடவுளின் நாமங்களைக் கூறுவதும், சேர சோழ பாண்டியராகிய மன்னர்களை இணைத்து மூன்று கருத்துக்களை வலியுறுத்தி இயல், இசை, நாடகம் என்னும் முத்தமிழால் சிற்பக்கலை, நாட்டியக்கலை, இசைக்கலை போன்ற எண்ணெண் கலைகளை எண்களின் உதவியுடன் தீந்தமிழில் இசைத்துள்ள திறனும் இளங்கோவடிகளின் ஆழமான அறிவினைக் காட்டுகின்றன. சிற்ப நூலோர் கூறியுள்ளபடி அரங்கம்

அமைந்த நிலை தென்படுகிறது. வெள்ளம், ஆயிரம், கோடி, தாமரை, பதுமம் போன்ற எண்கள் படைகளின் பெருக்கத்தைக் கூறுவதற்காகப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. ஐம்பெருங்குழு, எண்பேராயம் போன்ற அமைப்புக்களை இளங்கோவடிகள் சுட்டியுள்ளார்.

துணை நூல்கள்

1. சங்க இலக்கியம் 1, 2 தொகுதிகள் - தொகுத்தவர் திரு. எஸ். வையாபுரி பிள்ளை, பாரிநிலையம், பிராட்வே, சென்னை இரண்டாம் பதிப்பு 1967

2. திருக்குறள் உரைத்திறன், பதிப்பாசியர் திரு. கு. சுந்தரமூர்த்தி பரிமேலழகர் உரையை அடிப்படையாகக் கொண்டு பிற உரைகளுடன் ஒப்பிட்டு ஆராயப்பெற்றது. முதற்பதிப்பு 1981

3. சிலப்பதிகாரம் - திரு. பொ.வே. சோமசுந்தரனார் விளக்கவுரை, திருநெல்வேலி சைவ சிந்தாந்த நூற்பதிப்புக்கழகம் 1972

4. சிலப்பதிகாரம் - அரும்பதவுரையும் அடியார்க்குநல்லார் உரையும், டாக்டர் உ.வே. சாமிநாத அய்யர் அவர்களுடைய ஆராய்ச்சிக் குறிப்புகளுடன், டாக்டர் உவே. சாமிநாத அய்யர் நூல் நிலையம், திருவான்மியூர், சென்னை - 90, 1978

5. சீவகசிந்தாமணி - கழக உரை, திருநெல்வேலி சைவ சிந்தாந்த நூற்பதிப்புக்கழகம், திருநெல்வேலி

6. கம்பராமாயணம் - மூலமும் தெளிவுரையும் வர்த்தமானர் பதிப்பகம், சென்னை -17 முதற்பதிப்பு 2002

7. திருத்தொண்டர் மாக்கதை (பெரியபுராணம்) - திரு. ப. இராமநாதபிள்ளை எழுதிய வரலாற்றுக் குறிப்புரைகளுடன், சைவ சிந்தாந்த நூற்பதிப்புக்கழகம், திருநெல்வேலி 1970

8. தமிழ் இலக்கிய வரலாறு - திரு. சி. பாலசுப்பிரமணியன், பாரிநிலையம், பிராட்வே, சென்னை ஏழாம் பதிப்பு 1969

9. கிரியாவின் தற்காலத் தமிழ் அகராதி - தமிழ் - தமிழ் ஆங்கிலம், கிரியா வெளியீடு மறுபதிப்பு ஜூன் 1992.

10. வள்ளுவத்தில் காதல் கணிதம் - திரு. இரா. சிதம்பரம் திலகம் பதிப்பகம், இராயப்பேட்டை, சென்னை- 14 இரண்டாம் பதிப்பு ஜூலை 1993.

11. Tamil Lexicon: Vol. 1 to 6 & Suppement Published by University of Madras Edited by Prof. S. Vaiyapuri Pillai, 1982

12. Advanced Deluxe Dictionary :English -English Tamil Deluxe Publication, Madurai.

13. The World Book Dictionary:Edited by Mr. Clarence L Bernhart & Robert K. Barnhart World Book Inc. a Scott Fetzer Company Chicago, London, Sydney, Toronto, 1990

The Heritage Of Tamils In The Field Of Marine Science

Dr. S. Parimala

This is the Age of Blue'revolution after the Green and White revolutions which fulfils the needs of the human being growing in the world. This ocean is the nectar for the reserchers and the ocean of drug store imbibes the wealth in it. The wealth that is obtained from the ocean is measurable.

The expression water (neer) immediately reminds us of the fish is not a misnomer. Many recent scientific works provide us with plenty of information on the types of fishes, their advantages, fishing the art of fish culture etc., The works relating to fish written in several languages of the world are also very many.

The information on modern fishery science occupies a prime position in these works. Ancient information does not figure in these. Information on fishes known to our subjects in the early centuries and the importance related to fish is necessarily to be highlighted.

In recent year, the achievements of our tradition in sciences have been studied in some detail. Many of the results and processes discovered by our ancestors have been analysed and their importance and significance have been highlighted.

There is also the wide spread belief that our tradition in sciences had no sound logical or methodological basis. A major reason for our lack of comprehension of the methodology of traditional sciences is the scant attention we have paid to the sources so far. By presenting a few examples we shall highlight the logical rigour which is present of all the works in the Tamil literature.

Reader, Tamil University, Thanjavur

Types of fishes

The recent subject books of fishery science provide lot of information on various types of fishes. Nearly 2000 types of fishes are identified from Indian waters and nearly 200 types of fishes are listed from Tamilnadu region. In the same manner, the Sangam literature provide information on 17 types of fishes and 157 types of fishes are listed in Pallu literature. The Tamil medical text (the works of siddhars) highlight nearly 26 types of fishes with their medicinal properties.

Fishing

Though Tamil literature does not give much information on technical details of navigation, it gives a large number of different kinds of terminology denoting names of boats, names of parts of boats, of the crews, general information regarding navigation (i.e.) ancient ports, launching, sailing, anchoring, the type of materials exported and imported, selecting suitabale raw materials for building the boats etc., On reviewing the Tamil literature, 20 terms both native and non native to denote boats have been listed by Arulraj and Victor Rajamanickam, 1988. Among the boats Ampi, Punai, Timil, Navay, Vankan, Kalam (Marakkalam), Toni, Odam, Pataku, Mitavai, Teppam and Kappal are frequently mentioned in literatures. The boats are mainly used for fishing, pirating, transporting both cargoes and passengers and navy. So, fishing boats, passenger boats, cargo boats piracy boats and navy boats are operated for different purposes.

From this one can assume the development of boat building technology of different kinds of crafts among the ancient Tamil people during the historic past. So, we can easily interpret that the people of 'neytal' are nothing but the one who is actively involved in the sea faring activites either for search of seafood or in establishing inter continental commerce.

For eg., Timil is the type of boat and the meaning given in Tamil Literature for Timil are 1. Catamaram, 2. Small boat, 3. Vessel and 4. Ship. From the literary sources we can easily

understood that Timil had been mainly used for fishing the following verses.

> **"The ancient glories of the port,**
> **....... ......**
> **........ ....**
> **In night's last watch, when eyes are tired**
> **The boatmen in their *prow-bent crafts* (kodun timil)**
> **Note well the light still burn bright**
> **In storeys high where artless dames"**
>
> **(Pattinappallai 116-1222)**

clearly indicate that timil was used only for fishing and it is also referred to as tin timil and kotun timil because of its sturdiness and also its use in capturing big sharks and other fishes. Timil is generally compared with "elephant" which indicates the side planks breath and general huge size of the timil. No reference is cited in the literature for a timil with a sail. No boat is mentioned by the name timil in modern times.

Fish as medicine

The knowledge of the use of fish not only as a food but also as medicine is known to the Siddhars of Tamil Nadu. This knowledge which they have passed on to us is really to be appreciated. Varieties of fishes are used to cure many ailments. Nearly 26 types of fishes with their medicinal properties were listed in Siddhar text. (Qasim Mohaiyadeen, 1926). For eg. Eel. (snake headed fish) is stomachic, laxative, nutrient, tonic, aphrodisiac and of value in colic, haemoptysis and tuberculosis. Flesh of fish is accredited with high food value and tonic properites. It invigorates brain and sexual function, clear voice, increase semen and diuresis, act as a detoxicant and is given in tuberculosis. Flesh is fried in oil, the extract so obtained is useful in earache. Different properties have been attributed, not only to different fishes, but also to the same fish living and growing in rivers, tanks, ponds, lakes and near spring water (Vahora and Khan, 1979).

Moreover, Japanese pharmacists have found that medicines from coloured Trunk fish are prepared and made available to cure diseases like Epilepsy and other neural disorders. This is found mentioned in the Palm-leaf manuscripts of the Greek. For curing the blood pressure and bronchial asthma, drugs have been prepared from Trunk fish. This has become a very rare medicine since the cost of the medicine is Rs. two hundred crores per kg. Fish experts are of the opinion that this medicine can be prepared in an easy way and at a cheaper cost for it is possible to take out from other types of fishes.

Today, in foreign countries 'Insulin' a type of harmone used to cure diabetes is prepared out of fishes called Tuna and Banito. Since the insulin extracted from fishes gives a far reaching benefit when compared to the insulin extracted from land animals. This is being used by the medical experts. There is a lot of scope to get medicines from different kind of other fishes too.

Reference

1. Arulraj. V.S. and Victor Rajamanickam, G. 1988. History of Traditional Navigation (ed.) Victor Rajamanickam, G. and Subbarayalu, Y. Tamil University, Thanjavur.

2. Chelliah, J.V. 1985. pattuppattu, Ten Tamil Idylls, Tamil University, Thajavur.

3. Eight Compendiums and Ten .Idylls of Tamil Sangam Literature. 1962-1968. Kalagam Ltd. Chennai.

4. Vohora S.B. and Khan S.Y. 1979. Animal Origin drugs used in Unani Medicine, Vikas Publishing House Pvt. Ltd., New Delhi.

The New Stone Age and Civilizational Change in Occupation - Agricultural

P. Jayashree Pushparani

Cultivation was the main occupation of the Sangam people. The economy of Tamilagam was based on agriculture. Irrigation facilities were provided by rulers and other aristocratic land owners. The rulers like Karikala who had encouraged reclamation of wasteland and fresh cultivation of virgin soil. Moreover, Tamilnadu was a domestically agricultural country, agriculture was practised on primitive lines. The Tamil Peasant was able to produce sufficient grain for himself. The Peasant's property was determined on; a) the basis of the heads of the cattle he kept b) the number of ploughs he owned. According to Thiruvalluvar, the agriculture as the noblest occupations.

சுழன்றும்ஏர்ப் பின்னது உலகம் அதனால்
உழந்தும் உழவே தலை (குறள். 1031)

உழுதுண்டு வாழ்வாரே வாழ்வார்மற் றெல்லாம்
தொழுதுண்டு பின்செல் பவர் (குறள். 1033)

That is the ploughing people who lead the entire world and the rest of the human community go behind depending only on the agriculturists.

The continuous warfare by the rulers greatly affected the healthy nature of the land. The lands were classified as arid and fertile according to the quality of the soil. The terms of tenure governed the relations between the tenant and the landholder. The landholder alone had to pay taxes like land tax, water cess, tank duty etc. It was common for people to make transfer of property[1].

Ph.D. Research Scholar, Loyola College, Chennai.

Stone Age and knowledge of agriculture

The profession of agriculture had known by the people after a long process of human life and development. Primarily, the ancient people were aware of only hunting. Hunting alone is the main form of work known to them. As man's intelligence gradually increased, be changed from a wielder of randomly acquired weapons to a crude toolmaker. Increased efficiency in hunting and collecting allowed time for other activities. Such as transmitting knowledge through language. Man's natural sociability, together with his language development, provided the means for cultural progress. The development of the human brain gave man the ability to meet many challenges and bring him safely through the Ice age, which began some 700,000 years ago and lasted about 200,000 years. Although hundreds of animal species, many physically stronger than man, perished during this time stamina and development of physical and communication skills enabled man to survive on the hunting grounds of Europe and Asia[2].

After the people in the Ancient past particularly of old stone age, learnt other professions other than hunting, from 500,000 B.C. to 8,000 B.C. thought other kind of labour works. The thorough knowledge of technology and science had known by the people. They used this for basic stone instruments. Man had been learnt to make most of his fundamental tools by the end of the old stone age. He still had the power of his muscles than nothing about farming. When the beginning of New Stone age of Neolithic period, man had learnt to provide himself with shelter and clothing, together with his more finely wrought weapons and aggressive intelligence, made him better equipped to find food[3].

1. V.M. Krishnamurthy, *History of Tamilnadu (Political and Cultural)* Vijayalakshmi Publications, Neyyoor, 1983, pp. 61-62.
2. Milton M. Snodgrass, L.T. Wallace, Agriculture Economics and Resources Management, Prentice-Hall of India Pvt. Ltd., New Delhi, 1977, pp. 26-28.
3. Ibid, p. 28.

Introduction of Agriculture - Megolithic or Middle Stone Age

The Middle Stone Age, which began about 8000 B.C. found man beginning to use the bow and arrow. He trapped fish, dried them and stored for future use. He also learnt to store other seasonal foods, such as seeds, nuts and fruits. In the New Stone Age estimated as begining between 6,000 and 7,000 B.C. man discovered the secret of the relation between seed and plant, and farming and the pastoral stage were born. He also began to domesticate cattle, sheep, goats and pigs as animal sources of food. These two developments were decisive factors in agricultural evolution during the pastoral stage. Improved stabilization in his food supply enabled man to gain the necessary leisure time to engage in wars, religion, and the arts. Polished stone implements like stone axe were began to use by them. And although man was still in nomadic life, he tended to settle in a fixed place for farming.

Development of Agriculture

With the disappearance of the nomadic life, villages began to grow. Economic life in these local communities centred around the daily tasks of farming or agriculture. Relatively speaking, growth in this New Stone Age was rapid. The Urban Civilization dawned only 3,500 years after farmers began sowing seeds and reaping their own harvests.[4] It arose in the Middle East region called Mesopotamia, and in Northern Africa. The first village people were probably united by bonds of kinship. The concept of property was born through individual family settlements on specific plots of ground. In the process, social intercourse was enriched, group religious observance, took form, economic trade was initiated, and a crude form of government. Thus began the evolution of man's social institutions, life in early villages was complete and active thus, resulted in a higher standard of living.

---

4. Ibid, p. 29.

The transition of man from a food collector to a food producer was one of the longest steps toward a stable society that mankind has even taken. The climate throughout Asia Minor was warm and dry rainfall was adequate to irrigate the natural meadows of mild wheat, barly and the area was also well adopted to man's first domesticated animals[5].

The Art of Cultivation

The art of cultivation spread swiftly throughout the fertile crescent, an area bending north from Egypt through Palestine and Syria and turning south again through the Tigris and Euphrates river valleys. When the art of cultivation improved, some problems arise on conservation. Man used the altering technology of natural environment through soil tillage and forest clearances, the problem solved by digging ditches to carry water to fields for irrigation. Cattle were trained to pull the newly invented plough. The substitution of animal power for human labour constituted a revolution in food production methods[6].

The art cultivation was found during ancient period especially on the new stone age and it flourished in the time of Cholas. The agriculture took up as prime occupation by the Sangam people. There are ample evidences gathered from the literary sources such as Tolkappiam, Silappatikaram, Paripadal, Agananuru and Purananuru, Periyapuranam etc. Food is the ultimate need for man's survival. Without food grains there is no culture, civilization and of course no tradition could be existed. Thus, the people in the Sangam age had known much about the importance of food which can be obtained only through the occupation of agriculture. Thus, the agriculture is the main profession of the people and they paid greater attention to improve the art of cultivating lands.

---

5. Ibid, p. 30.
6. Milton Snodgrass Ibid, p. 32.

References in Tolkapppiam

The word agriculture is used in many places and prose in Tolkappiam. For example:

வேளாண் மாந்தர்க் குழுதூண் அல்லது
இல்லென மொழிப பிறவகை நிகழ்ச்சி

(Tol. Porul. Tradition - Marabu No. 81)

Agriculture is both an art and science. And this occupation done by the people for the growth of economy through ploughing and cattle breeding. The agricultural farming includes food production, grazing cattle, dairy farming, fisheries and agricultural engineering.

In view of scientific perspectives the word agriculture means which also included the agriculture and allied occupations like grazing cattles, poultry, dairy forming etc.[7]

In Purananuru, the art of cultivation has been referred in many places. Agriculture is the occupation meant for the entire society and their livelihood. This needs the subsidiary of land and water resources for its growth. Thus, the water resources are mentioned important in Purananuru:

உணவு எனப்படுவது நிலத்தொடு நீரே

(Purananuru 18:21)

Agriculture in Periyapuranam

According to Periyapuranam by the words of Nayanmars the Ancient Tamils divided the country into five natural regions. People led different kinds of life in the five natural regions, mostly influenced by the environment. It is only the people in the Marudam region led a more highly cultured and civilized life than those of other regions. The study of society and culture, the study of social structure is of vital importance because of the study of social

7. V.C. Sasivalli, p. 36.

structure enables us to know how the various units of the society, which are in direct or indirect with one another behave in their social life with one another. The people in the Marudam region are so civilized that they know the art of cultivation. Because, the region which contains such water resources and land structure suitable for agriculture[8].

Agricultural lands and economy in Chola period

The agricultural occupation and agricultural lands and the growth of economy during the Cholas can be known by many inscriptions. These inscriptions are found in Thanjavur districts and the surrounding places which belong to 8th century to 18th A.D. These inscriptions are of Chola and Pandya period. According to the inscriptions there were 4 divisions.

1. Land
2. Society
3. Agriculture
4. Income

By which we can understand the flourishing nature of agriculture and water resources in the river cauvery delta regions.[9]

Methods used in Agriculture

According to the references from the various literary and archaeological evidences or sources we can understand about the farming or agriculture had done in a planned structure. The people in Sangam age and Chola period depend mostly on agriculture because they have been provided the land and water resources in abundance. As the occupation of farming completely depend on water resources for irrigation, they have wonderfully planned to

8. K. Nambi Arooran, Glimpses of Tamil Culture Based on Periyapuranam, Koodal Publishers, Madurai, 1977, pp. 73-74.
9. Noboru Karashima, Varalaattru Pokkil Thonmaga-ch-Chamugam Cholar Kaalam (850-1300) Archaeological Corporation, Tamilnadu, 1995, pp. 132-133.

use the water resources of rain water, tanks, wells etc. They had known to preserve the water resource during dry seasons. Obviously, the people were blessed with an excellent flexible monsoon for agriculture which we lack today.

The land is important for agriculture. The lands were owned by a group of people as landlords and the tenants also existed in Chola period. Some areas, particular people owned large acres of lands whereas some had secured only piece of land for one ploughing. Hence, the landlords had to pay land tax, water cess and tank duty etc.

The lands were divided into: Nanchei, Punchei, Vidu Nilam. The Nanchei land is monsoon land, Punchei land is for dry crops and Vidu Nilam is wasteland left for grazing. The peasant people prepared ploughing very well before seasonal rainfall. An important environmental structure is that, they had the rainfall throughout the year which made the agriculture as easy. The Sangam people had known the nature of the soil and they maintain the soil well prepared once after each harvesting. The agriculturists had used the same soil and land for three and more types of crops which would reflect their well experience in cultivation lands[10].

Cultivating lands

The agricultural people in Sangam age are called are 'Uzhavar' or the word 'Uzhavu' means the land ploughed for several times. Ploughing the land constantly gives the clear understanding of the ancient Tamil people are hardworking. The farmers do the work including ploughing, fertilizing, irrigating, sowing, harvesting and atlast collecting foodgrains.

Ploughing is very important in cultivation. It is said that how deeper the land ploughs yields the much of results of larger

10. Dr. V.C. Sasivalli, Pandai - Thamizhar - Thozhilgal, International Institute of Tamil Studies Publication, Chennai, 1989, p. 75.

amount of harvesting. The ploughing needs well trained oxen. The ox had to do plough at equal foots or the same foot steps were needed by two oxen in the plough.

'அகல உழுவதை விட ஆழ உழுவதே நன்று

The buffaloes were also used to ploughing the lands. Another important duty in agriculture is fertilizing the soil. Fertilizer of those time are cowdung and the perished leaves, branches in the soil. There natural products used as fertilizers caused no harm to anyone whereas now the chemical usage in large amount which affect the entire crops of cultivation today[11].

Irrigation under Cholas - Karikala

The irrigational facilities were excellently done and in abundance to the Sangam people. The agricultural wealth is quite remarkable even after many centuries, even today, in Thanjavur and surrounding districts of Tamilnadu. There has been ample evidences given in literary sources such as Madurai Kanchi, Padhittrupathu, and Agananuru etc. There are lot of dams built to store the excess water resources. One such remarkable attempt in irrigation is the dam Kallannai in Thanjavur. Kallannai dam is an important task done by Karikal Chola for irrigation. There are other rivers such as Cauvery, Pennaiyaaru helped for agriculture. Sometimes, even huge buckets were used to Pour water[12]. Karikal Chola also destroyed forests and instead built many tanks and ponds. The people in Chola period did agricultural cultivation during monsoon seasons. Hence, they stored water resources by maintaining large number of lakes, ponds, wells and water tanks for agricultural purposes. The people were experts in choosing suitable place to store water resources. Like, they stored water not only in lower areas of ponds etc. But also stored wherever possible. They dug ponds in the shape of 'Pirai' or moon. Small ponds used for drinking and bigger tanks, ponds were used for agriculture.

11. Ibid, pp. 47-49.

These tanks were guarded by heavy security[12]. The Chola inscriptions used the word 'Vaaikkaal' or canal in many places indicate the enormous amount of water resources under the Cholas.

Notes & Reference

1. K.A. Nilakanta Sastri
   A History of South India
   From Pre-Historic Times to the fall of Vijaya Nagar
   Oxford University Press, Delhi, 1975,
   pp. 327-329.

2. Noboru Karashima
   Varalaattru Pokkil Thennaga-eh-chamugam
   Cholar Kaalam (850-1300)
   Tamilnadu Archeological Corporation
   Thanjavur 1995,
   pp. 132

3. Alex Cray Muthaiah
   Then Pandi Mandala Manna Veera Aaivu Nool
   Chand Deepu Publication, Kanyakumari, 1995,
   pp. 102-104.

4. Dr. A. Dhakshinamurthy
   Tamilar Nagarigamum Panbadum
   Aindhinai Publication, Chennai, 1987,
   pp. 54-57.

5. Dr. V.C. Sasivalli
   Pandai - Th - Tamizhar Thozhilgal
   International Institute of Tamil Studies
   Chennai, 1989,
   pp. 36-75.

12. Op.cit. pp. 44-45.

6. Milton M. Snodrass & L.T. Wallace
Agriculture, Economics and Resource Management
Prentice - Hal of India, Pvt. Ltd. New Delhi - 1977,
pp. 26-32.

7. Dr. V. M. Krishnamurthy
History of Tamilnadu - (Political and Cultural)
Vijayalakshmi Publications, Neyyoor, 1983,
pp. 61, 62, 66.

8. K. Nambi Arooran
Glimpses of Tamil Culture, oased on Periyapuranam
Koodal Publishers, Madurai, 1977.
p. 73-74.

9. Industrial Economist The Business Magazine
15-29, March, 2005, June 05, p. 8-9, p. 19.

10. Dina Mani, Newspaper
30th August 2005, p.10.

தமிழ் இலக்கியங்களில் வேளாண்மைத் தொழில்நுட்பங்கள்

முனைவர் பெ. வெள்ளைச்சாமி

தமிழ் இலக்கியம் தொன்மைச் சிறப்புடையது. நீண்ட நெடிய வரலாற்றுப் பாரம்பரியம் மிக்கது. மக்களின் வாழ்க்கை முறைகளை எடுத்துக்கூறும் கருத்துக் கருவூலமாகவும் உள்ளது. தமிழ் இலக்கியங்கள் மக்களின் வாழ்க்கையைப் பிரதிபலிப்பதற்கும், மகிழ்விப்பதற்கும் எழுந்தது என்றாலும் அறிவியல் செய்திகளை அறிவிப்பதும் இலக்கியங்களின் நோக்கங்களாக இருந்திருக்கின்றன என்பதை ஊன்றிக்கற்கும் போது உணரமுடிகிறது. அந்த வகையில் தமிழ் இலக்கியங்களில் காணக்கிடக்கும் வேளாண்மை அறிவியல் தொழில் நுட்பங்களை வெளிக்கொணர்வது இக்கட்டுரையின் நோக்கமாகும்.

அறிவியலும் மொழிப்பயன்பாடும்

இன்றைய உலகம் அறிவியல் உலகம். நாளும் அறிவியல் கருத்துகள் வளர்ந்து வியக்கத்தக்க சாதனைகளைச் செய்து கொண்டிருக்கின்றன. இந்தப் போக்கிற்கேற்ப நம்மை நாம் தயார் செய்து கொள்ள வேண்டுமேயானால் நம் இலக்கியங்களில் புதைந்து கிடக்கும் பல்வேறு அறிவியல் கருத்துகளை வெளிக்கொணர வேண்டும். மொழியை இலக்கிய வளர்ச்சிக்கு மட்டுமன்றி அறிவியல் வளர்ச்சிக்கும் பயன்படுத்த வேண்டிய கட்டாயத்தில் இருக்கின்றோம். அதற்கு, மொழியை எளிமைப்படுத்திப் பழமை இலக்கியங்களிலுள்ள அறிவியல் தொழில் நுட்பங்களை ஆராய்ந்தெடுத்து அறிவியல் வளர்ச்சிக்கு உதவ வேண்டும். அந்த வகையில் நம் முன்னோர்கள் அறிவியலின்கண் பெற்ற அறிவும் அனுபவமும் எல்லாக் காலத்திற்கும் ஏற்றனவாக இருப்பதை நினைத்துப் பெருமையடைய வேண்டும்.

உதவிப்பேராசிரியர், தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக்கழகம், மதுரை

உழவியல் நுட்பங்கள்

உழவன் தன் நிலத்தை நன்கு உழவு செய்து பின் நடவு செய்வான். அந்த நிலத்தை எவ்வாறு உழுது பண்படுத்த வேண்டும் என்பதை இலக்கியங்கள் விளக்குகின்றன. 'அகல உழுவதைக் காட்டிலும் ஆழ உழுவதே மேல்' என்பது பழமொழி. ஆழமாக உழும்போது கீழ்மண் மேல்மண்ணாகவும் மேல்மண் கீழ்மண்ணாகவும் கலக்கப்பட்டு, மண்ணில் இயற்கையாகக் கிடைக்கப்பெறும் உரங்கள் அனைத்தும் பயிர்களுக்குப் பயன்படுகின்றன. கம்பராமாயணத்தில் வரும் பாடல் ஒன்று ஆழஉழும் முறையை விளக்கி நிற்கிறது.

முள்ளரை முளரி வெள்ளி
முளையிற முத்தும் பொன்னும்
தள்ளுற மணிகள் சிந்தச்
சலஞ்சலம் புலம்பச் சாலில்
துள்ளிமீன் துடிப்ப ஆமை
தலைபுடை சுரிப்பத் தூம்பின்
உள்ளவரவால் ஒளிப்ப மள்ளர்
உழுபகடு உரப்ப வாரும் (பால. நாட். 18)

எனவரும் பாடலில், உழவர்கள் உழுகின்ற காளைகளை வேகமாகச் செலுத்துகின்ற பொழுது, கலப்பையின் கொழு ஆழமாய்ப் பாய்ந்து வயல் நீரில் முன்னதாகவே முளைத்திருந்த தாமரையின் முளைகளை ஒடிக்கின்றது. அதேபோல் மண்ணுக்குள் புதைந்துள்ள முத்தும் பொன்னும் கொழுவின் இருமருங்கிலும் ஒதுக்கித் தள்ளப்படுகின்றன. மணிகள் சிந்துகின்றன. கொழு ஆழப் பாய்ந்தமையால் சங்குகளில் பட்டுச் சலஞ்சலம் என்று ஒலி எழுப்பிப் புலம்புகின்றன. மீன்கள் மருத நிலத்தில் துள்ளி ஓடுகின்றன. கொழுவில் மாட்டிவிடாமல் ஆமைகள் தலையைச் சுருக்கிக் கொள்கின்றன. வயலிலுள்ள மீன்கள் அருகிலுள்ள மடைகளுக்குள் சென்று ஒளிந்து கொள்கின்றன என்றவாறு பாடல் வரிகள் விளக்குகின்றன. இவையாவும் கம்பனின் கற்பனைத் திறத்திற்கும் உயர்வு நவிற்சிக்கும் எடுத்துக்காட்டாக விளங்குகின்றன. ஆழமாய் உழுவதால்தான் இந்நிகழ்ச்சிகள் நடக்கின்றன என்பதும் ஆழ உழுவதே இப்பாடலின் மையக்கருத்தாக விளங்குகின்றது என்பதும் இதனால் பெறப்படும்.

ஆழமாக உழவேண்டும் என்பதை அடிப்படைக் கொள்கையாகக் கொண்டிருந்த உழவர் பெருமக்கள், எத்தனை முறை உழவேண்டும் என்பதிலும் கவனமாக இருந்துள்ளார்கள். உழவு செம்மைப்படுவதற்கு இடத்திற்கிடம் உழவின் எண்ணிக்கை மாறினாலும் கூட, பொதுவாக நான்கு உழவோடு பயிர்த்தொழில் செய்வது என்பது இன்று நடைமுறையில் உள்ளது. நான்கு உழவு போதுமானது என்று வேளாண்மை அறிவியல் விளக்குகின்றது. இதனை.

தொடிப்புழுதி கஃசா உணக்கின் பிடித்தெருவும்
வேண்டாது சாலப் படும் *(குறள்: 1037)*

என்பது வள்ளுவம். ஒரு பலம் எடையுள்ள கட்டியைக் கால் பலம் எடையுள்ள கட்டியாக மாறும்வரை உழவேண்டும் என்பது வள்ளுவரின் கருத்தாகும். ஒருபலம் கால்பலமாக மாறவேண்டுமெனில் நான்கு முறை உழவேண்டும் என்பது தெளிவாகிறது. ஆக, நான்கு உழவு பயிர்த்தொழில் செய்வதற்கு இன்றியமையாதது என்பது இதன் மூலம் வலியுறுத்தப்படுகிறது. இதனையே

முந்தித் தரிசடித்து முச்சாரியாய் மறித்து
நைந்திடவே வேறுகலக்கி நயமாக நாலுழவு

என்று செங்கோட்டுப் பள்ளும் வலியுறுத்துகிறது. முதலில் உழுவது தரிசுஉழவு, இரண்டு மற்றும் மூன்றாம் முறை உழுவது மறித்துழவு, நைந்து சேறாக வேண்டுமெனல் நான்காவது உழவு.

தீவிரப் பயிர்ச்சாகுபடி

வளர்ந்து வரும் மக்கள் தொகைக்கேற்பச் சாகுபடி முறைகளில் புதிய உத்திகளைக் கையாள வேண்டிய நிலையில் இன்றும் நாம் இருக்கின்றோம். சாகுபடிக்குப் பயன்படுத்தப்படும் நிலத்தில் தீவிரமுறைகளில் மகசூலைப் பெருக்க வேண்டும் இதனை வலியுறுத்தும் விதமாகச் சங்கத் தமிழ்நூல்களில் ஒன்றான புறநானூற்றில் கூறப்படும் கருத்து தீவிரப்பயிர்ச் சாகுபடி முறையை விளக்கும் வகையில் உள்ளது. சோழ மன்னாகிய கிள்ளிவளவனைப் பாடும் ஆவூர் மூலங்கிழார் எனும் புலவர்

ஒருபிடி படியும் சீறிடம்
எழுகளிறு புரக்கும்நாடு கிழவோயே *(புறம். 40)*

என்று வாழ்த்துகிறார். ஒரு பெண்யானைப் படுத்திருக்கும் சிறிய இடத்தில் ஏழு ஆண் யானைகளைப் பாதுகாக்கும் மகசூல் வளமுடைய நாட்டை உடையவனே என்பது இதன்பொருள். மேலோட்டமாகப் பார்த்தால் இது அழகிய கற்பனை என்றும் உணர்வு நவிற்சி என்றும் தோன்றும். ஆனால் இப்பகுதிக்கு விளக்க உரை எழுதிய ஆசிரியர், 'ஒருபிடிபடியும் சீறிடம் எழுகளிறு புரக்கும் நாடு கிழவோய் என்றதனால் பொருள் குறைவின்மை கூறியவாறாயிற்று' என்பர். எனவே அளவில் சுருங்கிய சாகுபடி நிலத்தில் மிகுந்த அளவு விளைச்சலைக் காணமுடிந்தது என்னும் குறிப்பை இப்பகுதி விளக்குகிறது. ஆக குறைந்த நிலத்தில் நிறைந்த மகசூல் பெறுவது தீவிரப்பயிர்ச்சாகுபடி திட்டத்தின் சாரமாகும்.

பல்பயிர்ச்சாகுபடி

ஒரே பகுதியில் ஒரே நேரத்தில் பல்வேறு பயிர்களைச் சாகுபடி செய்யும் வகையைப் பல்பயிர்ச்சாகுபடி முறை என்கின்றோம். தனிமனித தேவைகளையும் சமூகத் தேவைகளையும் நிறைவு செய்வதற்கு இதுபோன்ற தொழில்நுட்பங்கள் பெரிதும் உதவும். இதனைக் கம்பராமாயணம்,

> **கதிர்படு வயலின் உள்ள**
> **கடிகமழ் மொழிலின் உள்ள**
> **முதிர்பலம் மரத்தின் உள்ள**
> **முதிரைகள் புறவின் உள்ள**
> **பதிபடு கொடியின் உள்ள**
> **படிவளர் குழியின் உள்ள**
> **மதுவளம் மலரில் கொள்ளும்**
> **வண்டென மள்ளர் கொள்வர் (பால.நாட். 21)**

என்ற பாடல் விளக்குகிறது. வயல்களில் உழுது நெல்லை விளைவிக்கும் அதே நேரத்தில் கோசலநாட்டு உழவர்கள் பல்வேறு பயிர்களையும் விளைவித்துப் பயன் பெற்றார்கள். வயல்களில் இயல்பாக நெல்சாகுபடி செய்யப்படுகிறது. சோலைகளில் மலர்ச்சாகுபடியும் தோட்டங்களில் பழச்சாகுபடியும் செய்யப்படுகின்றன. இவையன்றிப் புறத்தே உள்ள மானாவாரி நிலங்களில் புன்செய்ப் பயிர்ச் சாகுபடி செய்யப்படுகிறது. பதியமிடப்பட்ட கொடிப்பயிர்களும் படர்ந்து

விளையக் கூடிய காய்கறிப் பயிர்களும் சாகுபடி செய்து உழவர்கள் பயன்பெற்றனர் என்பதையும் அறியமுடிகிறது.

நீர் மேலாண்மை

பயிர் விளைச்சலுக்கு வேண்டிய முக்கியக் காரணிகளில் இன்றியமையாததாக நீர் விளங்குகிறது. நெல்லுக்கும் நீருக்கும் உள்ள உறவை 'நீரைக்கண்டு நெல்லை விதை' 'நெல்லுப்பயிர் நீரின் மேல்' என்ற பழமொழிகள் காட்டும். அதேபோல நிலத்திற்கும் நீருக்கும் உள்ள உறவையும் உடம்பிற்கும் உயிருக்கும் உள்ள உறவையும் இணைத்துப் புறநானூறு (18) நீரின் அவசியத்தைக் குறிப்பிடும். இலக்கியங்கள் ஆற்று நீர், ஊற்று நீர், மழைநீர் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்திப் பயிர்த்தொழில் செய்ததை விளக்குகின்றன.

நீர் நிலைகளில் தண்ணீர் நிறைந்து காணப்பட்டால் விளைச்சலும் நிறைவாக இருக்கும் என்பது பொதுக்கருத்தாகும். வரப்புயர நீர் உயரும், நீர் உயர நெல் உயரும் என்ற ஔவையாரின் கருத்து இதனை வலியுறுத்தும் 'நீரேற நெல்விளையும் நெல்விளைய போரேறும்' எனும் பழமொழியும் மேற்கண்ட கருத்தை உறுதிப் படுத்தும்.

பயிர்களுக்கு நீரும் உயிர்களுக்குத் தாய்ப்பாலும் மிகவும் இன்றியமையாதது. இவ்விரண்டு செய்திகளையும் இணைத்து வேளாண்மை அறிவியல் நுட்பம் ஒன்றைக் கம்பர் தம் காப்பியத்தில் சுட்டியுள்ளார்.

> இரவி தன்குலத் தெண்ணில்பல் வேந்தர்தம்
> பரவு நல்லொழுக் கின்படி பூண்டது
> சரயூ வென்பது தாய்முலை அன்னதிவ்
> உரவு நீர்நிலத் தோங்கு முயிர்க்கெலாம் (பால. ஆர. 12)

என்று கம்பராமாயணம் குறிப்பிடுகிறது. சூரியகுல வேந்தர்கள் நல்லொழுக்கத்தின் காரணமாய் சரயு நதி வற்றாத வளம் சுரக்கும்பெரும்நதியாக உள்ளது. அது, அப்பகுதியில் வாழும் மக்களுக்குத் தாய்ப்பாலாய் இருந்து வளர்க்கும் ஆற்றல் உடையது என்பது இப்பாடல் காட்டும் பொருளாகும். இதனைச் சற்றுக் கூர்ந்து நோக்குவோமேயானால் உள்ளுறையாகப் பொருள் ஒன்று இருப்பதை அறியமுடியும். பிள்ளையின் வளர்ச்சிக்கு

மிகமிக முக்கியமாய் விளங்குவது தாய்ப்பாலாகும். பிறவகைப் பால் எல்லாம் உயிர்வளர்க்கும் திறனுடையது எனினும் தாய்ப்பாலுக்கு நிகராகாது. அதுபோலப் பயிரின் வளர்ச்சிக்கும் பல்வேறு பாசனமுறைகள் இருந்தாலும் ஆற்று நீர்ப்பாசனம்தான் மிகச்சிறந்தது எனும் கருத்து பெறப்படுகிறது. ஆற்று நீரில் அடித்துவரப்பட்ட வளங்கள் அனைத்தும் பாசனத்தின் வழியே பயிர்களுக்குக் கிடைத்து விடுகின்றன. ஆகவே, ஏனைய பாசன முறைகளைக்காட்டிலும் ஆற்றுநீர்ப் பாசனமே உயர்ந்தது, சிறந்தது என்ற அறிவியல் உண்மை இவண் விளக்கப்படுகிறது.

பயிரின் வளர்ச்சிக்கு ஆற்றுப்பாசனமே சிறந்தது என மேலே குறிப்பிட்ட கம்பர் பிறிதொரு பாடலில் சமையற்கட்டிலிருந்து வடித்து விடப்பட்ட கழுநீரும் பயிர்வளர்ச்சிக்கு ஏற்றது எனக் குறிப்பிடுகிறார்.

முட்டில் அட்டில் முழங்குற ஆக்கிய
நெட்டு லைக்கழு நீர்நெடு நித்தத்தால்
பட்ட மென்கமு கோங்கு படப்பைபோய்
நட்ட செந்நெலின் நாறு வளர்க்குமே (பால. நாட். 26)

என்ற பாடல், சமையல் கட்டிலிருந்து வார்க்கப்பட்ட கழுநீர் பெருவெள்ளம் நாற்றங்கால் மற்றும் பாக்குத் தோப்புகளில் சென்று பின்னர் வயல்களில் நடப்பட்டுள்ள நெற்பயிரின் நாற்றை வளர்க்கும் என்று கூறுகிறது. ஆகவே கழுநீரானது நாற்றங்காலுக்கும், பாக்கு முதலிய தோட்டப்பயிர்களுக்கும் நல்ல வளர்ச்சியைத் தருகிறது என்றும் நடப்பட்ட நாற்றுக்களின் வளர்ச்சிக்கும் கழுநீர் சிறந்த உரமாகிறது என்றும் அறியமுடிகிறது. சோற்றின் கழுநீரில் உயிர்ச்சத்துக்கள் உள்ளன. உலைக்கழுநீரை வடிக்காமல் பெற்ற உணவே சிறந்த சத்துணவாக விளங்குகிறது. அதுபோலவே பயிர்களுக்கும் சிறந்த உயிருட்டச் சத்தாய் விளங்குகிறது என்ற அறிவியல் உண்மை இங்கு ஒப்புநோக்கத்தக்கதாகும்.

பயிர்ப்பாதுகாப்பு

பயிர்ச்சாகுபடி முறைகளில் மிக முக்கியமான பணியாக பயிர்ப்பாதுகாப்பு விளங்குகிறது. பயிருக்குத் தேவையான உரத்தைக் கொடுத்தல், களை நீக்குதல், நீர்ப்பாய்ச்சுதல் ஆகிய செயல்பாடுகளால் பயிரைக் காத்தல் ஒருவகை. பூச்சித்தாக்குதல்,

நோய்த்தாக்குதல், எலிகளால் நாசம் ஏற்படல், கால்நடைகளால் அழிவு உண்டாதல் போன்றவற்றிலிருந்து காத்தல் இரண்டாம் வகை. ஆக பயிர் வளர்ச்சியின் ஒவ்வொரு கட்டத்திலும் முறையான ஏற்பாடுகளின் வழியாகப் பயிர்ப்பாதுகாப்பினை மேற்கொள்ளலாம்.

வள்ளுவர் இனிய உவமையின் மூலம் பயிர்ப்பாதுகாப்பின் இன்றியமையாமையை விளக்குகிறார்.

செல்லான் கிழவ னிருப்பின் நிலம்புலந்து
இல்லாளின் ஊடி விடும் (குறள். 1039)

என்கின்றார். கணவன் தன்னிடத்து வந்து தனக்கு வேண்டிய கடமைகளைச் செய்யாமல் வேறிடத்தில் இருந்து கொண்டால், மனைவி எப்படி ஊடுவாளோ அதைப்போல நிலத்தில் பயிர் செய்யக்கூடியவன் நாள்தோறும் நிலத்திற்குச் சென்று, அதற்கு வேண்டிய பயிர்ப்பாதுகாப்பு முறைகளை மேற்கொள்ள வேண்டும். இல்லையெனில் நிலத்திலிருந்து பெறவேண்டிய மகசூலை இழக்க நேரிடும் என்று உட்குறிப்பாக விளக்குகிறார்.

உரிய நேரத்தில் நிலத்திற்குச் சென்று பயிரைப் பேணாமல் விட்டால், பயிர் விளைச்சல் கெட்டுப் பாழாகும் என்னும் கருத்தை 'மாடுமேய்க்காமல் கெட்டது பயிர்ப்பார்க்காமல் கெட்டது' என்கிறது பழமொழி. மேய்க்காத மாடும் வளமாக இருக்காது அதே போல் பார்க்காத பயிரும் வளமாக இருக்காது; என்பதாகும். 'இனம் இனத்தைக் காக்கும் வேலி பயிரைக் காக்கும்' எனும் பழமொழி பயிருக்கு வேலி அவசியம் என்பதை வலியுறுத்துகிறது. ஆக, இலக்கியங்கள் பலவகைகளில் பயிர்ப்பாதுகாப்புத் தேவை என்பதை எடுத்தியம்புகின்றன.

முடிவுரை

ஆழமாக உழ வேண்டும் என்பதும் நான்கு முறை உழவு செய்தல் அவசியம் என்பதும் பண்டைக் காலம் முதல் வழக்கத்தில் இருந்துள்ளதை அறியமுடிகின்றது. இந்நிகழ்வுகளை இன்றைய வேளாண்மை அறிவியலும் வலியுறுத்துகின்றது. குறைந்த இடத்தில் நிறைந்த மகசூலைப் பெறும் தீவிரப் பயிர்ச்சாகுபடி முறையும் பயன்பாட்டில் இருந்துள்ளது. பெரும்பாலும் பயிர்களுக்கு வளர்ச்சி ஊக்கியாக இயற்கை உரங்களையே

உழவர்கள் பயன்படுத்தியுள்ளனர். கிணற்றுப்பாசனம், குளத்துப்பாசனம், ஏரிப்பாசனம் என்று பலவகையான பாசனமுறைகள் இருந்த போதும் ஆற்றுநீர்ப் பாசனத்திற்கே உழவர்கள் முக்கியத்துவம் கொடுத்திருந்தனர். சமையல் கட்டிலிருந்து வடித்துவிடப்பட்ட கழுநீரும் பயிர் வளர்ச்சிக்கு ஏற்றதாக இருந்துள்ளது. நோய், பூச்சி, விலங்குகளிடமிருந்து பயிர்களைக் காக்கும் முறையை மக்கள் தெரிந்து வைத்திருந்தனர் என்பதையும் அறியமுடிகின்றது.

அன்றைய இலக்கியங்கள் வழிகாட்டிய இன்றைய வேளாண்மைத் தொழில் நுட்பங்கள்

முனைவர் ம. மணிமேகலை

வளர்ந்து வரும் வேளாண் அறிவியல் முன்னேற்றங்கள் பலவற்றிற்கும் வித்திட்டது நம் முன்னோர்களின் நானிலப் பாகுபாடேயாகும். மண்ணின் தன்மை, நீர்ப்பாசன வசதி, சூழல், ஆகியவற்றைக் கருத்திற் கொண்டு நிலங்களைப் பகுத்து மண்ணிற்கேற்ற பயிரினங்களைப் பயிரிட்டுச் செம்மையான வாழ்வை வாழ்ந்திருக்கிறார்கள். நிலத்தையும், அதில் விளையும் பயிர்கள், மரங்கள், வளங்கள் ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு, தமக்கேற்றவாறு இயற்கையை வளைத்து நெளித்து ஊறு செய்யாது இயற்கையோடு இயைந்து வாழ்வைப் பாங்குற அமைத்திருக்கிறார்கள். ஆராய்ச்சிக் கட்டுரைகள், ஆராய்ச்சி நூல்கள், ஆய்வகங்கள், ஆய்வுக் கருவிகள் எனப் பல திசைகளில் நாம் விரைந்து விரிந்து சென்றாலும் இத்தகைய முன்னேற்றங்கள் ஏதுமில்லா அக்காலத்தில் நிகழ்ந்த நம் முன்னோர்களின் ஆய்வு நுட்பங்கள் ஒரு கணம் நம்மைத் திரும்பிப் பார்க்கவே வைக்கின்றன. பள்ளு நூல்களில் இடம்பெற்றுள்ள 150ற்கும் மேற்பட்ட நெல் இரகங்களே இதற்குச் சான்றாகும்.

பண்டைக்கால வேளாண் அறிவியல் முயற்சிகளே இன்றைய நம் ஆராய்ச்சிகளின் தொடர் ஓட்டங்களாக அமைந்துள்ளன. முன்னோர்களின் வேளாண் செயல்பாடுகள் அனைத்தும் இலக்கியங்களின் ஊடே அழகாக இயைந்து புனையப்பட்டுள்ளன. அத்தகைய இலக்கியங்களே இன்றைய வேளாண்மைத் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சிக்கு உறுதுணையாகவும் பாலமாகவும் இருந்திருக்கின்றன என்பதை எடுத்தியம்புவதே இக்கட்டுரையின் நோக்கமாகும்.

உதவிப்பேராசிரியை, அன்பில் தர்மலிங்கம் வேளாண்மைக் கல்லூரி, திருச்சி

நிலப்பாகுபாட்டைப் போன்றே காலப்பாகுபாடாகப் பருவ வகைப்பாடும் வேளாண்மை அறிவியல் வளர்ச்சிக்கு உறுதுணையாக இன்றளவும் வருகிறது. உழவுக்காலம் தொடங்கி அறுவடை ஈறாக அனைத்து வேளாண் பணிகளுக்கும் பருவங்களே அடிப்படையாகின்றன. குறிஞ்சி நிலப் பயிர்கள் முல்லை நிலப்பயிர்கள், மருத நிலப்பயிர்கள் என நிலங்கள் தோறும் பருவத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டே வேளாண்மை நடைபெற்று வருகின்றது. வேளாண்மை குறித்த பொதுவான செய்திகள் மட்டுமன்றிக் குறிப்பிட்ட சில வேளாண் அறிவியல் தொழில் நுட்பங்கள் பற்றிய இலக்கியக் குறிப்புகளும் இக்கட்டுரையில் அங்கம் வகிக்கின்றன.

தமிழிலக்கியங்களை ஆய்ந்தறிவதன் மூலம் உணவுப் பயிர்கள் பயிரிடப்படும் தொழில் நுட்பச் சிந்தனைகள் பண்டைத் தமிழரிடத்தும் காணப்பட்டதை அறிய முடிகின்றது. உணவுப் பயிர்களின் வளரிடச் சூழல், பருவக்காலச் சூழல், பயிர்களின் தோற்றம், வளர்ச்சி நிலை ஆகிய இவற்றை நன்கு ஆய்ந்தறிந்த நிலையினையும், உழவுத் தொழில் நுட்ப முறையினையும் பழந்தமிழர் அறிந்திருந்தனர் என்பதை இலக்கியச் சான்றுகள் மூலம் அறிந்து கொள்ளலாம்.

நம் முன்னோர்கள், உணவுப் பயிர்களுக்கு ஏற்ற நிலத்தை ஆய்ந்தறியும் பயிரியல் குறித்த நுண்ணறிவினையும் பெற்றிருந்தனர். வரகு, சாமை போன்றவற்றை முல்லைத் திணைக்குரிய நிலமாகிய காடுகளில் விளையும் பயிர்களாகவும் நெல், கரும்பு, வாழை போன்றவற்றை மருதத்திணைக்குரிய நிலமாகிய தீம்புனல் உலகமான வயல் என்ற வரையறைக்குள் விளையும் பயிர்களாகவும் பாகுபடுத்தி இலக்கியங்களில் கூறியுள்ளனர்.

நாற்றுநடும் தொழில்நுட்பம்

"நெருக்கி நட்டு விளைச்சல் பெருக்குக" என்று உழவுத் தொழில் அறிவியல் இன்று வழிகாட்டுகிறது. அன்றே நெருக்கி நட்டு விளைச்சல் கூட்டும் உத்தி இருந்ததாக ஆலூர் மூலங்கிழார் பாடல் காட்டுகிறது.

"ஒருபிடி. படியும் சீறிடம்
எழு களிறு புரக்கும் நாடுகிழ வோயே .(புறம். 40)

ஒரு பெண் யானை படுக்குமளவு சிறிய இடமாயினும், அதன் கண் உற்பத்தியைப் பெருக்கி, ஏழு களிறுகளைப் பாதுகாக்கவல்ல உணவை விளைவிக்கும் சோழ நாட்டுக்கு உரியவனே" என்று கூறுகின்றார்.

நன்செய் நிலமாயினும், புன்செய் நிலமாயினும் இடம் அகன்றிருந்து விளைவு சுருங்கியிருந்தால் அது பயனற்றது என்பதைப் பாண்டியன் நெடுஞ்செழியனை நோக்கிக் குட புலவியனார் பாடுகிறார்.

"நீரும் நிலனும் புணரியோர் ஈண்டு
உடம்பும் உயிரும் படைத்திசினோரே;
வித்தி வான்நோக்கும் புன்புலம் கண்ணகன்
வைப்பிற்று ஆயினும் நண்ணி ஆளும்
இறைவன் தாட்கு உதவாதே" (புறம். 18)

நீரையும் நிலத்தையும் ஒருங்கு கட்டி வேளாண்மைக்கு உதவுக. அவ்வாறு உதவியவரே உலகத்தில் உயிரையும் உடலையும் நிலைநிறுத்தி வாழ்வித்தவராவர்.

புன்செய் நிலம் இடமகன்றும் விளையுள் பெருக்காமையால் பயனில்லை என்பதைக் குட புலவியனார் உணர்த்துகிறார்.

இலக்கியங்களில் நீர்ப்பாசனம்

இயற்கைச் செல்வங்களாகிய மழை நீரையும் ஆற்று நீரையும் பயன்படுத்தி வேளாண்மைத் தொழில் செய்த நம் முன்னோர்கள் மழை இல்லாத கோடைக் காலங்களிலும் வேளாண்மை செய்ய வேண்டியதன் அவசியம் கருதி, மழை நீரைத் தேக்கி வைத்து வேளாண்மை செய்யும் புதிய தொழில் நுட்பமொன்றைக் கண்டறிந்த திறம் அன்றைய நீர்ப்பாசனத் திலேயே ஒரு புதிய திருப்பத்தை உண்டாக்கியது.

இந்நீர்த் தேக்கங்கள் நீரின் அளவைப் பொறுத்துச் சிறுகுளம், பெருங்குளம், ஏரி, தடாகம் என்று பெயர் பெற்றன.

பழங்காலத்தில் மன்னர்கள் குறிப்பாகப் பல்லவ, சோழ பாண்டியர்கள் ஆட்சியில் நீர்த்தேக்கங்களை உருவாக்கி, உருவாக்கியவர்களின் பெயர்களாலேயே அவை அழைக்கப்பட்டன. பல்லவர் காலத்தில்தான் புதிய பாசன வசதிக்கான திட்டங்கள் அதிக அளவில் ஏற்பட்டு வேளாண்மையிலும் பெரும் புரட்சி தோன்றியது.

நீர்ப்பாசனக் கருவிகள்

வயல்களுக்கு வேண்டிய நீரை ஆறு, ஏரி, குளம் ஆகியவற்றிலிருந்து பாசனத்திற்குப் பயன்படுத்தினர். சிலர் பாடியவாறே குளங்களிலிருந்து பட்டை எனும் கருவி கொண்டு நீர் இறைத்து வயலில் பாய்ச்சினர் என்பதை மதுரைக்காஞ்சி (89-90) தெளிவுபடுத்துகிறது. மேலும், எருதுகளைக் கொண்டு பன்றிப்பத்தர் எனப்படும் ஆம்பி மூலமாகவும் சால், தொப்பரை மூலமாகவும், துலா அமைத்தும் பூட்டைப் பொறியின் மூலமாகவும் நீர்பாய்ச்சும் முறையினை மதுரைக் காஞ்சி (0-93) தெளிவுபடுத்துகிறது. உழவர்கள் நீரினை இடாவால் முகந்து நிரல்பட நின்று கொண்டு இறைத்தனர்.

குளத்தின் கண் உள்ள நீர் குறையும்படி நீரை முகந்து வயல்களில் நிறைத்தனர். சுனைகளிலிருந்தும் குளங்களிலிருந்தும் நீர் இறைக்க ஏற்ற முறையும், ஏற்றத்தோடு இணைக்கப்பட்ட ஆம்பி என்ற கருவியையும் பயன்படுத்தினர். ஆழமாகக் கிணற்றில் ஊற்றெடுக்கும் உவர்நீரை முகந்தனர். தினை, வரகு போன்ற வானம் பார்த்த புன்செய்ப் பயிர்கள் நீர் பாய்ச்சப்படாமல் மழையை மட்டுமே நம்பிப் பயிர் செய்யப்பட்டன.

வெள்ளத்தைத் தடுக்க இன்றுபோல் அன்றும் மணல் மூட்டைகளைப் பயன்படுத்தினர் என்பதனைப் "பலசூழ் பதப்பர் பரிய வெள்ளத்துச் சிறை கொள் பூசலின் புகன்ற வாயம்", எனும் பதிற்றுப்பத்து (30:18-20) அடிகளிலிருந்து அறியலாம். நீர் நிலைகள் இரவும் பகலும் காவல் செய்து நீரை ஒழுங்குபடுத்தும் காவலர்கள் இருந்தனர் என்பதை அகநானூறு அடிகள் மெய்ப்பிக்கின்றது.

நீர்த்தேக்கப் பராமரிப்பு

நீர்த்தேக்கத்தைப் பாதுகாத்தல் மற்றும் தடுப்பு நடவடிக்கைகள் நீர்த்தேக்கப் பராமரிப்புப் பணிகளாகும். ஏரி, குளங்கள் போன்றவை நாளாவட்டத்தில் பழுதடையும் போது அவற்றின் கரைகளை உயர்த்துதல், கரை உடைப்புகள் மற்றும் நீர்க்கசிவுகள் ஆகியவற்றைச் சீர்படுத்துதல், நீர்த்தேக்கங்களில் நீர் வறண்ட காலங்களில், பாசி, தூர் மற்றும் பழைய நீர் ஆகியவற்றை அகற்றிப் புது நீர் நிரப்புதல், ஆழப்படுத்துதல், மதகுகளை பழுதுபார்த்தல், வெள்ள அபாய காலங்களில் நிரம்பி வழியும் நீரை வெள்ளக்கால்களை அடைத்து அவற்றின் வழியாகச்

செலவிடுதல் ஆகியவை முக்கியமான பணிகளாகும். நீர்த்தேக்கங்களில் தூர் எடுத்து ஆழப்படுத்தும் பணியை 'ஏரிகுழித்தல்' என வழங்கினர்.

நீர்த்தேக்கங்களை அமைக்கும் நுட்பம்

நீர்த்தேக்கங்களை வளைவாக அமைப்பது நம் முன்னோரின் தொழில் நுட்பமாகும். ஏனெனில், வளைவாக அணையை அமைக்கும் போது நீரின் விசை கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. சிறு குளங்களின் கரைகள் எட்டாம் நாள் பிறைச் சந்திரனைப் போன்று அமைக்கப்பட்டிருந்தது என்பது "எண்ணாட் திங்கள் அனைய கொடுங்கரை தெண்ணீர்ச் சிறுகுளம்" எனும் புறநானூற்றுப் பாடலால் அறிய வருகிறது.

கரிகாற் சோழனின் கல்லணை ஆற்றின் குறுக்கே நாக வடிவில் வளைவாகக் கட்டப்பட்டுள்ளது. பெரிய கருங்கற்களும் களிமண் கலவையும் கொண்டு சுமார் 1080 அடி நீளம், 40 முதல் 60 அடி அகலம், 15 முதல் 18 அடி ஆழம் என்ற விகிதத்தில் கட்டப்பட்ட இவ்வணை பல நூற்றாண்டு கடந்தும் உறுதியுடன் வலுவாகக் காணப்படுவது பழந்தமிழரின் தொழில் நுட்பத்திற்கு மிகப் பெரும் சான்றாக விளங்குகிறது.

நொய்யல் நதியின் குறுக்கே கட்டப்பட்டுள்ள அணைகளின் இருபக்கக் கரைகளிலும் வரும் அதிகப்படியான நீர் வடிந்து, வெள்ளக்கால்களின் வழியாக அருகே உள்ள ஏரி, குளங்களில் சென்று நிரம்பும்படியாக அமைக்கப்பட்ட தொழில் நுட்பம் மிகவும் சிறப்பானதாகும். இது போன்ற அணைக்கட்டுகள் 'கற்சிறை' என அழைக்கப்பட்டன. இவை நீரின் அழுத்தத்தையும் வேகத்தையும் கட்டுப்படுத்தும் வகையில் வளைவாக அமைக்கப்பட்டிருந்ததனை, "வருந்திக் கொண்ட வல்வாய் கொடுஞ்சிறை மீதில் கொடுநீர் போக்கி" எனும் அகநானூற்றுப் பாடலிலிருந்து அறிந்து கொள்ளலாம்.

அன்றைய பயிரிடு முறையும் இன்றைய தொழில் நுட்பமும்

நம் முன்னோர்கள், தற்போது பேணப்பட்டு வரும் கலப்புப் பயிர்முறை, தொடர் பயிர் முறை, மறுதாம்புப் பயிர்முறை எனும் பயிரிடு முறைகளை அன்றே கடைப்பிடித்து மண்ணின் வளத்தைப் பாதுகாத்ததோடு விதையின் தரத்தினையும் மகசூலையும் பெருக்கிக் கொண்டனர்.

அறுவடை செய்த நிலங்களில் மீண்டும் உழுது, மாற்றுப் பயிர் பயிரிடும் முறை, சங்க காலம் முதலே வழக்கில் இருந்து வருவதனை நற்றிணைப்பாடல் மூலம் அறியலாம். தினை அரிந்த தாளின் மேல் அவரை காய்த்தன என்பதனை, "சிறுதினை கொய்த இருவி வெண் காற் காய்த்த அவரை" (ஐங் 286) என வரும் அடிகள் சான்று பகர்கின்றன.

தினைப்புனத்தில் தினையோடு கலந்து பருத்தியையும் விதைப்பர். தினை முதிர்ந்து கொய்யப்பட்ட பின்னர்ப் பருத்தி விளைய அதனைக் கொய்வர் (மலைபடுகடாம், 122-123). இம்முறை, கலப்புப் பயிர்முறை எனப்படுகிறது. தினைக்கதிர்களைக் கொய்த பின்னர்த் தட்டை மட்டும் உள்ள வயலில் அவரையை விதைப்பர். அவரை தினையரி தாளில் படர்ந்து காய்க்கும். இவ்வேளாண்நுட்பத்தைச் "சிறுதினை கொய்த இருவி வெண்கால் காய்த்த அவரைப் படுகிளி கடியும்" (286:1-2) எனும் ஐங்குறுநூற்றுப் பாடல் விளக்குகிறது. இம்முறை தொடர் பயிர்முறை என அழைக்கப்படுகின்றது. தினைக்கதிர் அரிந்த பின்னர் அதன் அடியில் மீண்டும் கிளைத்து வரும். அது மறுகால் என்றும் மறுதாம்புப்பயிர் என்றும் அழைக்கப்பெறும். அவ்வயலில் அவரை விதை விதைப்பதுண்டு என்பதனைக் குறுந்தொகை சுட்டுகிறது. மேலும், அக்காலத்தில் வயல்களில் நெல்லும் கரும்புமே அதிகமாகப் பயிரிடப்பட்டு விளைவைத் தந்தன. நெல் வயல்களில் நெற்பயிருக்கு வேலியாகவும் கரும்பு நடப்பெற்றிருந்தது. இதனால் கரும்புக்கு அளிக்கப் பெற்ற முக்கியத்துவமும், கரும்பின் மகசூல் பெருக்கமும் நமக்குத் தெளிவாக விளங்குகிறது. கரும்பை அறுவடை செய்த பின்னர், அதனுடைய அடிக்கட்டையை மீண்டும் பயிராக வளர்ப்பர். வளர்ந்த பின்னர் மீண்டும் அறுவடையை மேற்கொள்வர். இவ்வாறாகப் புதிது புதிதாகப் பாத்தியில் நடவாமல், அறுவடை செய்த பின்னர் அடிக்கட்டையை முளைக்கச் செய்து ஓரிரு முறை பயிர் செய்வர். அதனை மறுதாம்புப் பயிர் என்பர். இறுதியாக, அடிக்கட்டையினை எரித்து விட்டுப் பின்னரே புதிதாக உழவு செய்து பாத்தியமைத்துக் கரும்பு நடுவர்.

கலப்புப் பயிர் சாகுபடி

இன்று விஞ்ஞானிகளால் ஆய்ந்தறியப்பட்டு, மண்ணின் வளத்தை மேம்படுத்தவும் வேளாண் மக்கள் இலாபகரமான மகசூலை அடையவும் சில பயிரிடப்படும் முறைகள்

கண்டறியப்பட்டன. அவற்றுள் ஒன்று தான் கலப்புப் பயிர் முறையாகும். வெவ்வேறு வகையான பயிரினங்கள் பயிரிடப்படும் போது வெவ்வேறு விகித அளவுகளிலே சத்துப் பொருட்கள் மண்ணிலிருந்து உறிஞ்சப் படுகின்றன. இதனால் மண்ணில் சத்துப் பற்றாக்குறை நிகழ்வது தடுக்கப்படுவதோடு மண்ணில் சத்துப் பொருட்கள் நிலை நிறுத்தப்படுவதும் நடைபெறுகிறது. இவ்வேளாண் நுட்ப முறை பண்டைக் காலத்திலேயே நம் முன்னோர்களால் கடைப்பிடிக்கப்பட்டு வருவது போற்றுதலுக்குரிதாகும்.

பல் பயிர் சாகுபடி

பல்பயிர் சாகுபடித் திட்டத்தின் கீழ், ஒரே நேரத்தில் பல்வேறு பயிர்களைச் சாகுபடி செய்வதால் தனிமனித வருவாய் பெருகுவதோடு, விவசாயிக்கு ஆண்டு முழுவதும் வேலைவாய்ப்பும் கிடைக்க வழி ஏற்படுகின்றது. கம்பராமாயணத்தில் அமைந்த ஒரு பாடல் இத்தகைய பல்பயிர் சாகுபடி முறையை நுட்பமாக விளக்குகிறது.

> **"கதிர்படு வயலின் உள்ள கடிகமழ் புனலின் உள்ள**
> **முதிர்பயன் மரத்தின் உள்ள முதிரைகள் புறவின் உள்ள**
> **பதிபடு கொடியின் உள்ள படி வளர் குழியின் உள்ள**
> **மது வளம் மலரில் கொள்ளும் வண்டென மள்ளர்**
> **கொள்வார்"** *(பால. நாட்டுப். 21)*

என்பது கம்பராமாயணப் பாடல். வயல்களில் உழுது நெல்லை விளைவிக்கும் அதே நேரத்தில் வேறு பல்வகைப் பயிர்களையும் கோசல நாட்டு உழவர்கள் விளைவித்துப் பயன் கண்டனர். வயல்களில் நெல்சாகுபடி, சோலைகளில் மலர்ச்சாகுபடி, தோட்டங்களில் பழச்சாகுபடி, மானாவாரி நிலங்களில் புன்செய்ப் பயிர் சாகுபடி, சில இடங்களில் பதியமிடப் பெற்ற கொடிச்சாகுபடி, வீட்டுத் தோட்டங்களில் படர்ந்து விளையும் காய்கறிச் சாகுபடி எனப் பல்வேறு பயிர்ச்சாகுபடி செய்து உழவர்கள் பயன்பெற்றனர் என்பது இப்பாடலினால் விளங்கும் கருத்தாகும்.

கி.பி. 12 ஆம் நூற்றாண்டிலேயே தமிழகத்தில் பல்பயிர்ச் சாகுபடி முறை பின்பற்றப்பட்டு நடைமுறையில் இருந்து வந்தது என்பதை இப்பாடலால் அறியலாம். தனி மனித வருவாய்ப்

பெருக்கம், ஆண்டு முழுவதும் வேலைவாய்ப்பு, சமுதாயத் தேவையை நிறைவு செய்தல் ஆகிய பலகோணங்களில் பயன்தருகின்ற பல்பயிர்ச் சாகுபடி முறையை இன்றைய வேளாண்மை அறிவியலும் வலியுறுத்துகின்றது.

பள்ளு இலக்கியங்கள் சுட்டும் நெல்வகைகள்

பள்ளு இலக்கியங்களில் ஏறத்தாழ 150 நெல் வகைகளின் பெயர்கள் பாங்குறச் சுட்டப்பட்டுள்ளன. தமிழர்கள் இயற்கையோடு இயைந்த வாழ்வை வாழ்ந்தனர் என்பதை, நெல் வகைகளுக்கு இடப்பட்ட பெயரினைக் கொண்டே நாம் உணரலாம். தமிழர்கள், தாங்கள் கண்ட இயற்கைப் பொருள்களையும், வேளாண் தொழிலோடு தொடர்புடைய பொருள்களையும், சமுதாய வாழ்வில் இடம் பெறும் இன்றியமையாப் பொருள்களையும், தெய்வங்களையும், மக்களில் சிறந்தாரையும், நெல்லின் வண்ணம், வடிவம், சுவை, இயல்பு இவற்றிற்கு ஏற்பப் பொருத்திப் பெயரிட்ட திறம் எண்ணுதற் குரியதாகும். எத்தகைய அறிவியல் இயந்திரங்களோ, அணுகு முறைகளோ, தொழில் நுட்பங்களோ கண்டறியப்படாத அக்காலத்தே, 150க்கும் மேற்பட்ட நெல் இரகங்களை நமது முன்னோர்கள் கண்டறிந்து, அந்த இரகத்திற்கேற்றவாறான தொழில் நுட்பங்களையும் ஆய்ந்தறிந்து, பயன்படுத்தி அதிக மகசூலினையும் பெற்ற நம் முன்னோர்களின் அறிவுத்திறம் ஈண்டு வியக்கத்தக்கதாகும்.

நெடுமூக்கன், மூக்கன் சம்பா, மூக்கன் நெல், ஆனைக்கொம்புச் சம்பா, கோதுமைச்சம்பா, கார் நெல், கார்த்திகைச் சம்பா, சித்திரைக்காலி, சித்திரை வண்ணன், செம்பவளச் சம்பா, மாணிக்கச் சம்பா, மாணிக்கமாலை, முத்துச்சம்பா, முத்துவெள்ளை, முத்துமாலை, முத்துவிளங்கி, பொற்சாலி, பொற்பாளை, பொன்னாயகன், கருங்குவை, கருஞ்சூரை, கருப்பன் குங்குமச் சம்பா, குங்குமப்பாளை பாற்கடுக்கன் (அல்லது) பாரக்கடுக்கண், வெள்ளை முடங்கன், பெருவெள்ளை, முழுவெள்ளை, தும்பைப்பாசி, பச்சைப் பெருமாள், செஞ்சம்பா, செந்தாழை, செம்மிளகி, தில்லைக்கூத்தன், வீதிவிடங்கன், திருவரங்கன், அரியநாயகம், அழகியவாணன், தில்லை நாயகன், இரங்கல் மீட்டான், ஆதிவராகன், கண்ணாடிக்கூத்தன், மங்காமற் காத்தான், காலிங்கராயன், வங்கிநாராயணன், அழகிய மணவாளன், குற்றாலன், அரியநாயகன்,

சிறைமீட்டான், காஞ்சனங் கொண்டான், மதுரைவாணன், கத்தூரிவாணன், செண்டலங்காரன், திரைக் கொண்டான், இராசராசவாணன், கொங்காரு, பாண்டிச்சம்பா, மதுரை, மதுரைவேலை, திருநெல்வேலி, திருநெல்வேலிநாதன், தில்லை, தில்லைக்கூத்தன், கர்பூரப் பாளை (தென்னம்பாளை வடிவம்) புனுகுச்சம்பா (பேச்சுவழக்கு - புழுகுச்சம்பா), அமிர்தஞ்சம்பா, அழகுச்சம்பா, அன்னதானி, எதிர்ச்சம்பா, புத்தன்வாரி, இராமபாணம், சீதாபோகம், அர்ச்சுனம், குறுவை, குறுவைக்கிளை, குறுவைக்கிளையான் எனப் பல்வேறு நெல் வகைகளின் பெயர்கள், அவற்றை வழங்கும் மரபுகள், சான்று பகரும் நெல்லின் பெயர்கள் போன்றவை யெல்லாம் பெரும்பாலும் அதன் தன்மைகளை நுட்பமாக ஆராய்ந்து அறிந்தே இடம் பெற்றிருக்கின்றன. அந்நாளிலேயே, பல்வேறு நெல் வகைகளின் பெயர்கள்இடம் பெற்றிருப்பது. வேளாண்மை எவ்வளவு நுட்பமான திறனுடன் செயல்பட்டு வந்திருக்கிறது என்பதனை நாம் உணர முடிகிறது.

பள்ளு இலக்கியங்களில் பெரும்பான்மையாக இருபோக நெல் சாகுபடி விளைவித்தமை குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. சம்பா வகை நெல் இரகங்கள் ஒரு போகத்திலும் குறுவை நெல் இரகங்கள் மற்றொரு போகத்திலும் பயிரிடப்பட்டன. நெல்லின் பெயர்கள் வெவ்வேறாக இருப்பினும் பெரும்பாலான இடங்களில் இருபோகங்களில் நெல் சாகுபடி செய்யப்பட்டது.

மண்பரிசோதனை, களையெடுத்தலின் முக்கியத்துவம், முளைகட்டிய விதைப்பு முறை, பல்பயிர் சாகுபடி, கலப்புப்பயிர் சாகுபடி, நீர்ப்பாசனத் தொழில் நுட்பங்கள், உலையில் வார்த்த கழு நீரினால் நாற்றின் வளர்ச்சி, பல்வேறு வகையான நெல் இரகங்கள் போன்ற பல வேளாண்மைத் தொழில்நுட்பச் செய்திகளையும், உணவுப் பயிர்களின் வளரிடச்சூழல், பருவக்காலச் சூழல், பயிர்களின் தோற்றம், வளர்ச்சி நிலை ஆகிய இவற்றை நன்கு ஆய்ந்தறிந்த நிலையினையும் உழவுத் தொழில் நுட்ப முறையினையும் பழந்தமிழர் அறிந்திருந்தனர் என்பதை இலக்கியச் சான்றுகள் நிரூபிக்கின்றன. அக்காலத்தில் கண்டறியப்பட்ட அத்தனை வேளாண்மைத் தொழில் நுட்பங்களும் தற்காலத்தில் பயன்பாட்டில் இருப்பனவாகவோ தற்காலத் தொழில் நுட்பக் கண்டுபிடிப்புகளுக்கு உறுதுணையாகவோ விளங்குகின்றன எனும் கருத்து உறுதியாகின்றது.

திருக்குறள் உழவு - ஓர் அறிவியல் அணுகுமுறை

பேரா. கருவை. பழனிச்சாமி

அறிவியல் தொழில் நுட்பம் வேர்விட்டு விழுது விடும் இக்காலத் திரையுலகம் கூட அலட்சியம் செய்து விட முடியாத தொழில் உழவு; இயற்கை வளமும் மனித வளமும் ஒருங்கிணைந்தால் வாழ்க்கை வளம் பெருகும். உரிமையுள்ள வாழ்க்கை அமையும்; இல்லையேல் அடிமை நிலைதான் அமையும். இந்நிலையில் மருந்து, குடிமை, மானம், பெருமை, சான்றாண்மை, பண்புடைமை, நன்றியில் செல்வம், நாணுடைமை, குடிசெயல்வகை, எல்லாம் கூறிய பிறகு உழவு இடம் பெற்றுள்ளதும்தொடர்ந்த நல்குரவு, இரவு, இரவச்சம் பற்றி எல்லாம் சிந்தித்து இருப்பதும் கொண்டு திருவள்ளுவரின் பன்னோக்குப் பார்வையை அறிய முடிகிறது. அதோடு உழவுத் தொழிலின் ஏற்றம் உணர முடிகிறது.

உழவு அதிகாரத்தில் உழவின் மேன்மை, உழவு மேற்கொள்வாரின் பெருமை, உழவு செய்யும் முறைகள், நிறைவாக உழவு இல்லாதபோது ஏற்படும் இழுக்கு என்ற சிந்தனைகளை முன்வைத்து உழவைப் பதிவு செய்துள்ள நேர்த்தியும் செம்மையும் தெரிகிறது. இல்லறம் சிறக்கவும், துறவறம் விளங்கவும் உழவு துணையாகும்; உழவு அரசியலுக்கும் கைகொடுக்கும்; உழவை அறியாதாரையும் செய்யாதாரையும் காப்பதும் உழவே! உழவை முறையாகச் செய்து, களை எடுத்து, எருவிட்டு, காவலும் செய்து தொடர்ந்து கண்காணித்து வந்தால் பொருளாதாரம் ஓங்கும். இதனை அரண் செய்யவல்லது வான் மழை என்பதனால் அதனையும் போற்றித் தனி ஓர் அதிகாரத்தில் விளக்கியுள்ளது தெரிகிறது. உலக உயிர்களின் பசி அடங்க மழையையும் உழவையும் ஒருங்கிணைத்து விளக்குவது திருக்குறளில் வெளிப்படையாக இடம் பெற்றுள்ளது. உழவைத் தலையாயதாகவும், அச்சாணியாகவும் போற்றுவதைப் போலவே

மழையாகிய நீர்வளத்தை எல்லாம் மழை என்ற தொடரால் போற்றியுள்ளதனால் திருவள்ளுவரின் அறிவியல் அணுகுமுறையையும் தொழில்நுட்ப நோக்கையும் உணரமுடிகிறது.

பைங்கூழ்களை கட்டதனொடு நேர்,	(550)
வான் நோக்கி வாழும் உலகெலாம்	(542)
துளியின்மை ஞாலத்திற்கு எற்றற்றே	(557)
கூழும் குடியும் ஒருங்கிழக்கும்	(554)
இளைதாக முள்மரம் கொல்க	(879)

என்ற அரசியல் அறிவோடு உழவை இணைத்துக் காண்பதிலும் திருவள்ளுவரின் தொழில் நுட்பம் உணர இடம் உண்டு. வாடிய வள்ளி முதலரிந்தற்று என்று இல்லறத்தின் உளவியல்பாங்கான ஊடலை அறிந்திட உழவை முன்வைப்பதும் ஒரு கலை நுட்பத்திறனாகும்.

பலவகை மரங்களைப் பற்றியும், மலர்களைப் பற்றியும் காய் கனி பற்றியும் தினை, பனை, கரும்பு, உப்பு, பாத்தி, கேணி, குளம், வேலி, விதை பற்றி எல்லாம் சமயம் வாய்க்கும் போதெல்லாம் சுட்டிச் செல்வது திருவள்ளுவரின் உழவியல் பார்வையின் பரிமாணங்களை விரிவாக அறியத் துணை செய்வனவாகும்.

உழவு அதிகாரப் பொருண்மையின் பகுப்பாய்வு

உள்ளடக்கப் பகுப்பாய்வு

முதல் குறள் உழவுத் தொழிலின் சிறப்புக் கூறுவது. உழவுத் தொழிலின் தலைமையும், முதன்மை கூறி மேம்பாடு காட்டுவது அது; அடுத்துவரும் ஐந்து குறள்களும் உழவுத்தொழிலில் ஈடுபட்டு அத்தொழிலை நடாத்துவோரின் மேன்மையைக் கூறுவன. அடுத்துள்ள மூன்று குறள்களும் உழவுத்தொழிலைச் செய்வதற்கான செய்முறைகளைக் கூறுவன. இறுதிக்குறள் உழவு செய்யாதபோது வரக்கூடிய பழியையும், இழுக்கினையும் கூறுவது.

உழுதலால் வரும் மெய்வருத்தம் நோக்கிப் பிறதொழில்களைச் செய்து திரிந்தும், முடிவில் ஏருடையார் வழியதாயிற்று உலகம்; அதனால் எல்லா வருத்தமுற்றும், தலையாய தொழில் உழவே. பிறதொழில்களால் பொருள் எய்திய வழியும் உணவின் பொருட்டு உழுவார்கள் செல்ல வேண்டுதலின்

சுழன்றும் ஏர்ப்பின்னது உலகம். என்றும் வருத்தமிலவேனும் பிறதொழில்கள் கடை என்பது போதர உழவே தலை என்றும் கூறினார்.

அவ்வுழுதலை செய்யமாட்டாது பிறதொழில்கள் மேற்செல்வார் யாவரையும் தாங்குதலால் அதுவல்லார் உலகத்தாராகிய தேருக்கு அச்சாணி ஆவர்.

யாவரும் உண்ணும் வகை உழுதலைச் செய்து அதனால் தானும் உண்டு வாழ்கின்றாரே தமக்குரியராய் வாழ்கின்றனர்; மற்றையாரெல்லாம் பிறரைத் தொழுது அதனால் தாமுண்டு அவரைப் பின்பற்றுகிறார். தாமும் மக்கட் பிறப்பினராய் வைத்துப் பிறரைத் தொழுது அவர்சில கொடுப்பத் தம் உயிரோம்பி அவர்பின் செல்வார் தமக்குரியர் அல்லர் என்பது கருத்து.

உழுதல் தொழிலான நெல்லினை உடையராய்த் தண்ணளி உடையோர் பல வேந்தர் கடை நிழலதாய மண்முழுதினையும் தம் அரசன் குடைக் கீழே காண்பர்.

கையால் உழுதுண்டலை இயல்பாகவுடையார் பிறரைத் தாமிரவார்; தம்மை இரப்பார்க்கு அவர் வேண்டியதொன்றனைக் கரவாது கொடுப்பர்.

உழுதலை உடையார் கை அதனைச் செய்யாது மடங்குமாயின் யாவரும் விழையும் உணவும் யாம்துறந்தோம் என்பார்க்கு அவ்வறத்தின் கண் நிற்றலும் உளவாகா. உணவின்மையால் தாமுண்டலும் இல்லறஞ்செய்தலும் யாவர்க்கும் இல்லையாயின. அவர் உறுப்பு மாத்திரமாய கை வாளா விருப்பின் உலகத்து இம்மை மறுமை வீடென்னும் பயன்கள் நிகழாவென்பதாம்.

ஒரு நிலத்தினை உழுதவன் ஒருபலப்புழுதி கஃசாம் வண்ணம் அதனைக் காய விடுவானாயின் அதன்கண் செய்த பயிர்க்கு ஒரு பிடியின் கண் அடங்கிய எருவுமிட வேண்டாமல் பணைத்து விளையும்.

அப்பயிர்க்கு அவ்வுழுதலினும் எருப்பெய்தல்நன்று; இவ்விரண்டும் செய்து களை கட்டால் அதனைக் காத்தல் அதற்கு நீர்கால் யாத்தலினும் நன்று. உழுதல், எருப்பெய்தல், களைகட்டல், நீர்கால்யாத்தல், காத்தல் என்றிம் முறையவாய ஐந்தும் வேண்டும் என்பதாம்.

அந்நிலத்திற்குரியவன் அதன்கண் நாள்தோறும் சென்று பார்த்து அடுத்தன செய்யாது மடிந்திருக்குமாயின் அஃது அவனில்லாள் போலத் தன்னுள்ளே வெறுத்துப் பின் அவனோடு ஊடி விடும். தன்கண் சென்று வேண்டுவன செய்யாது வேறிடத்து இருந்த வழி மனையாள் ஊடுமாறு போல என்றது அவன் போகமிழத்தல் நோக்கி.

யாம் வறியேம் என்று சொல்லி மடிந்திருப்பாரைக் கண்டால் நிலமகள் என்று உயர்த்துச் சொல்லப்படுகின்ற நல்லாள் தன்னுள்ளே நகா நிற்கும். இவ்வாறு தனிஓர் அதிகாரத்தில் உழவு பகுப்பாய்வு செய்யப்பட்டு உள்ளது. அப்பகுப்பாய்வு பேதாதென்று ஏனைய அறத்துப்பாலிலும், காமத்துப்பாலிலும், பொருட்பாலிலும் உழவுத் தொழில் நுட்பங்களை இணைத்துச் சுட்டியிருப்பதன்மூலம் உழவுத் தொழிலின் மேலாண்மையை எளிதில் ஒதுக்கிவிடமுடியாது என்பதை உணர முடிகின்றது.

பகைமுடிக்கும் போர்ப்படையெடுப்பின் போதும் உழுதொழில் கருவியான ஏர், கொலைக் கருவியான வில்லோடும் மறைமொழி கூறும் மாமுனிவர் சொல்லோடும் சேர்த்துச் சொல்லப்பட்டுள்ளது; ஏன் என்றால் வில்லும், சொல்லும் ஏரும் வாழ்க்கையில் அமைதியை நிறுவ அடிப்படையான பாதுகாப்பிற்கும் கல்விக்கும் உணவுக்கும் இன்றியமையாதவையாகும்.

வித்தும், வேலியும், எருவும், மணற்கேணியும், ஊருணியும் களை எடுத்தல், காத்தல் ஆகிய ஐந்து படிகளால் முழுமைபெறும் உழவை ஓரதிகாரத்திற்குள் அடக்கி முடக்காமல் வெவ்வேறு குறட்பாக்களிலும் இழையவிட்டிருப்பது உழவின் வேரும் விழுதுமாக உணர இடமாகிறது.

உழவு பற்றிய சிந்தனைக்கு ஒரு தனி அதிகாரம் திருக்குறளில் உண்டு. என்றாலும் வேறு பிற அதிகாரங்களிலும் உழவின் சிந்தனைகள் இடம் பெற்று இருப்பதை அறிய முடிகிறது. பொருட்பாலில் தான் தனி உழவுச் சிந்தனைக்கு அதிகாரம் இருக்கிறது. ஏனைய அறத்துப்பாலிலும் காமத்துப் பாலிலும் வெவ்வேறு அதிகாரங்களை விளக்க உழவை மேற்கோள் சுட்டுவது தெரிகிறது.

வான்சிறப்பு, வாழ்க்கைத் துணைநலம், ஒழுக்கமுடைமை, பயனில சொல்லாமை, விருந்தோம்பல், இனியவை கூறல்,

செய்ந்நன்றியறிதல், அன்புடைமை, ஒப்புரவறிதல், கூடாவொழுக்கம் ஆகிய அறத்துப்பால் அதிகாரப் பொருட்களை நயம்பட வகுத்துரைப்பதற்கு உழவு பற்றிய செய்திகள் தக்கவாறு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளமை தெரிகிறது.

"ஏரின் உழாஅர் உழவர்" என்ற செய்தி உழவு பற்றிய அழுத்தம் திருத்தமான ஒரு சிந்தனையை வரையறுப்பது. புயல் ஆகிய பருவமழை ஓங்கிப் பெயக்கூடியது. அது குறைவாகி விட்டால் உழுதலாகிய செயல் நடைபெறாது. அத்தகைய உழுதொழில் நடைபெற்றால்தான் உலக உயிர்கள் உயிரோடு வாழ முடியும். உயிர்களின் அடிப்படைத் தேவையான உணவு தந்து பசியைத் தீர்ப்பதுடன் மானம் காக்கும் உடைக்கு வேண்டிய பருத்தியையும் விளைவிப்பது உழவுத்தொழில். அது நடைபெற்றாலன்றி உயிர் வாழவோ, உயிரினும் மேலான மானத்தோடு வாழவோ தடை உண்டாகிவிடும். அதனால் மழையின் சிறப்பை உணர உழவர் ஏர் பிடித்து உழும் செயலின் பயனைச் சுட்டுவது அவசியமாகியது. உழவு அதிகாரத்திலும் உழுதல் பற்றி 1033, 1037, 1038 குறள்களிலும் உழவர் செயல்பற்றி 1032, 1036 குறள்களிலும் பகுத்துரைப்பதற்கு முன்னுரைதான் **வான்சிறப்பைக்** கூற முற்படும் போது இணைத்துக் காட்டப்பட்டுள்ளது.

"வாழ்க்கைத்துணை நலம்" போற்றும் போது தெய்வம் தொழுவதையும் விட மேலானதொரு பெருமை பெண்ணுக்கு உண்டென்றால், தான் வேண்டிய விருப்பத்திற்குக் கட்டுப்படுவது மழை என்று சுட்டுவதன்மூலம் உழவிற்குத் தேவையான மழையின் தெய்வாம்சம் காட்டப்பட்டுள்ளது.

குழந்தைகள் "சிறுகை அளாவியகூழ்" மக்கட்பேறு அதிகாரத்தில் இடம்பெற்று அதற்குக் காரணமாக உழவை நினைவூட்டுகிறது. இறைமாட்சி முதல் குறளிலும் அரசர்க்கு இன்றியமையாத உறுப்புகள் ஆறனுள் ஒன்றாகக் கூழ் இடம் பெற்றுள்ளது.

அன்புடைமை அதிகாரத்தில் உழுதொழிலின் உயிர்நிலையான நிலத்தியல்பு குறிப்பாகச் சுட்டப்படுவதை "வன்பாற்கண் வற்றல் மரம்" என்ற தொடர் மூலம் உணரமுடிகிறது. பண்படுத்தமுடியாத வலிய பாறைப் பாங்கில்

பட்ட மரம் தளிர்விட்டுத் தழைக்காததை ஓர் உவமையாக்கி அன்பின் மேன்மையை நிறுவுகிறது அன்புடைமை அதிகாரம். அடுத்துள்ள விருந்தோம்பலில் "வித்தும் இடல் வேண்டும் கொல்லோ" என்று விருந்தோம்புகிறவன் நிலம் விதைப்பதால் விளைச்சல் பெருக்கித் தரும் என்று வியப்பூட்டுகிறது குறள். இங்கும் உழுதொழில் செயல்பாட்டை இல்லறப்பண்பாட்டோடு இணைத்துக் காட்டுவது வெளிப்படை. இனி அடுத்துவரும் இனியவை கூறலிலும் அனிச்சம் பூவையும் காய், கனியையும் மேற்கோள் காட்டிப் பேசும் பண்பை உழவுத் தொழிலின் பயன்பாட்டோடு ஒத்துக் காட்டுவது தெரிகிறது. செய்ந்நன்றியறிதலும் தினைபனைகளை ஒப்பிட்டு உழுதொழிலின் பயன்பாடான தானியத்தையும் மரத்தையும் முன்வைத்து உழவை மறப்பது நன்றியாகாதெனக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

ஒழுக்கமுடைமையிலும் விதையை (138) நல்லொழுக்கத்துடன் இணைத்துப் பேசித் திருக்குறள் உழவை உயிரினும் மேலான ஒழுக்கத்துக்கு இணையாக நினைக்கத் தூண்டுகிவதை உணர முடிகிறது. பயன்படாத பதர் என்ற சொல்லாட்சி உழவுத் தொடர்புள்ள சொல்லாகும். பயன்படப்பேசும் சொல்லாற்றலுக்கு உழுபயனை ஒத்துக் காண்பது தெரிகிறது (196).

ஒப்புரவறிதல் அதிகாரத்தில் பயன்மரம், மருந்தாகித் தப்பாமரம் மேற்கோள் காட்டப்பெற்று அப்பண்பாடு உழுதொழிலோடு இணைத்துக் காட்டப்படுகிறது.

கூடாவொழுக்கத்தைப் பழிக்க உழுதொழில் தொடர்பான ஒரு நிகழ்வு முன்வைக்கப்படுகிறது; "பெற்றம் புலியின் தோல் போர்த்து மேய்ந்தற்று" என்று வகுத்துரைக்குமிடத்து.

இங்ஙனம் ஓர் அதிகாரமாக உழவு நிறைவு பெறாத கூறுகளை அறத்துப்பால் அதிகாரங்களில் இணைத்து இணைத்துப் பெருமைப் படுத்தப்பெறுவதால் உழவு மறக்க முடியாத செய்தியாகத் திருக்குறளில் இடம் பெற்றுள்ளதை உணர முடிகிறது.

அறத்துப்பாலில் உழவோடு தொடர்புடைய சிந்தனை களையும் செயல்பாடுகளையும் மேற்கோளாகப் பயன்படுத்திய அளவுக்குக் காமத்துப்பாலில் கையாளவில்லை. ஆனாலும் முற்றிலும் மறந்துவிடவில்லை. அங்கொன்றும், இங்கொன்றுமாக ஒரு சில சான்றுகளைக் காண இடமுள்ளது.

"இனி, பொருட்பாலில் உழவு அதிகாரம் தவிர (381) இறைமாட்சியிலும் (396) கல்வியிலும், குற்றங்கடிதல் (433) காலமறிதல், ஊக்கமுடைமை (595) கொடுங்கோன்மை (554) (557) செங்கோன்மை (542) (545) (550) அவையறிதல் (718) தெரிந்து செயல்வகை (465) பகைத்திறம் தெரிதல் (879) ஆகிய அதிகாரங்களிலும் உழவுத் தொடர்பான கூறுகள் இடம் பெற்றுள்ளன.

அரசின் தலைமைக் கூறுகள் ஆறு; அவற்றுள் ஒன்றாகக் கூழ் இடம்பெறும். இறைமாட்சிக் கூறான அதனையே கூழும் குடியும் ஒருங்கிழக்கும் என்றும் துளியின்மையை வேந்தன் அளிஇன்மையோடு ஒப்பிட்டும் "கொடுங்கோன்மை எச்சரிக்கப்பட்டுள்ளது.

செங்கோன்மையில் வான் நோக்கி வாழும் உலகெலாம் என்பதைச் சுட்டி இருப்பதோடு பைங்கூழ் களை எடுப்பதையும் அரசியல்செயல்பாட்டினை எடுத்துக் காட்டப் பயன்படுத்தியது தெரிகிறது. (879) இளைதாக முள்மரம் கொல்வது கூடக் களை எடுப்பதைப் போல இன்றியமையாத உழவுச் செயல்பாடாகும் என்பது பகைத்திறம் தெரிதற்கு மேற்கோளாகியுள்ளது தெரிகிறது.

பாத்தி என்ற சொல் உழவு மேம்பாட்டிற்கு உரிய செய்நேர்த்தியாகும். வளர்வதன் பாத்தியுள் நீர் சொரிவதைக் கற்றவர் அவையில் கலந்து பேசிப் (718) பயன் காண்பதற்கு ஏற்ற உவமையாக அவையறிதல் அதிகாரத்தில் கையாளப்பட்டுள்ளது. முன்திட்டப்பாங்கில்லாத படையெடுப்பின் பின் விளைவைக் குறிப்பிடப்பகைவரைப் பாத்திப்படுப்பதோர் ஆறு என்று உவமைப் படுத்தியிருப்பது உழவை மறக்கவே முடியாத (465) ஓர் அழுத்தமான சிந்தனையாகத் திருக்குறள் முற்றும் காண முடிகிறது.

துணை நூல்கள்

1. திருக்குறள் பரிமேலழகர் உரை.

2. தமிழில் அறிவியல் அன்றும், இன்றும், ந. சுப்புரெட்டியார், உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம், சென்னை - 113.

3. திருக்குறள், எஸ்.எம். டயஸ் மொழிபெயர்ப்பு, இராமலிங்கர் பணிமன்றம் வெளியீடு (நா. மகாலிங்கம்) சென்னை - 32.

Water Management In Ancient Tamil Nadu

(Sangam and Pallava Period)

Dr. R. Niranjana Devi

Management is an administrative machinary applied for skilful handling of an organisation, having effective control over a team of employees to achieve the desired amount of result. Administering of a team of workers is a peculiar artistic talent.

As agriculture is the most important and necessary occupation for the livelihood of man, an efficient water management is necessary for a better cultivation and increased food production. When ancient man began to cultivate the irrigative types of food crops, he began to find out the ways and means to store up water in tanks and reservoirs from the near by rivers, so that he could irrigate the interior fields during dry seasons also. The water thus stored up had to be distributed among the fields and gradually the principles of supplying water for irrigation were evolved.

Principles of Water - Distribution

We have numerous references in Sangam literature showing that the ancient Tamils had well-defined principles in irrigation and agriculture. The basic requisites of a good management are well defined in Tirukkural. The importance of organisational structure, actuating, leadership, planning and decision making are the five-fold requisites for an effective management that are stressed by Valluvar in Tirukkural[1]. These are also the requisite principles needed in water management for improving the quality and increasing the quantity of agricultural products.

Post Doctoral Research Scholar, Chennai

The distribution of water for irrigating the fields from the rivers, canals and tanks is more important for a regulated system of cultivation. It is the duty of the managing authorities of water distribution to see that no water is wasted while irrigating the fields and at the same time every field gets proper supply of water for its cultivation. Hence, proper and regulated supply of water is the most important task of the water management authorities for a better cultivation.

Irrigation Works During Sangam Period

Realising the need for increasing food production and the drastic consequences of failure or irregularities of rainfall, the Sangam people had taken effective steps to store up the excessive water available during the rainy season, and had enforced an uninterrupted irrigation system. It is understood from literature that the early Tamils had irrigated the interior fields by storing up water in tanks from the rivers.

"kuḷakkīḷ viḷaiṅṭa kaḷakkoḷ veṇṇel"

"peruṅguḷa madainīr vittena"

"poygai vāyiṟpunal poru puḍavin"

Barrages were laid up across the rivers and shallow - cuts were made just above the barriers on the river bunds on either side extending through canals towards nearby tanks. These canals tailing out from the shallow - cuts were called "veḷḷakkāl" (inundation canal).

During rainy season, when the river was in floods, the excessive water would flow out through these inundation canals and fill up the nearby tanks. This is an efficient arrangement to utilise the excessive flow of water, and thereby controlling the floods from damaging the river banks and cultivated lands. These barrages were built of stones and were called "karchirai". Also these stone barrages were built up in curved shape so that they

could resist the maximum thrust excerted by the violent floods, as is understood from Agananuru.

"varuṅṭik koṇḍa valvāyk koḍuñchiṛai"
(koḍu - bent, curved; chiṛai - barrier)

The grand anicut built by Karikalan is in curved shape based on hydrostatic principles and shows the technical talents of the people of those days.[6] As Karikalan tamed the violent - flood river kaviri, he was referred to as "kavirinādan" in 'Paṭṭinappālai'.

The following words of Tolkappiyam and Maduraikkanchi illustrate the usage of the term "karchirai" to represent stone barrages built across the rivers to resist the excessive flow of water;

"varuvisaip punalaik kalsiṛai kaḍuppa"[7]

"varupunal karchiṛai kaḍuppa"[8]

It is learnt from inscriptions that these inundation canals were also used to supply water from rivers to irrigate lands away from the rivers. Irrigation by means of these inundation canals was common in the days of Pallavas. Nandivaram II Pallava mallan granted permission to the brahmins of the village 'ekathira mangalam' to dig vellakkal on the bank of the rivers Uyyaru and Vegavati for irrigating their lands on their village.[9]

Methods of regulating water supply

It can be understood from literature and inscriptions that the ancient Tamils had well known the methods of regulating the supply of water for irrigation from rivers and tanks. The sluices used nowadays in dams and tanks to regulate the water supply is nothing but an improved method of device which the Ancient Tamils had in use. The terms "vaittalay" "talaivay", "kurranvay" and "mukavay" are found in literature. The term "vayttalai" is used in Silappadikaram to refer to the sluice constructed at the bank of the river kaviri.

"kāvirip puḍunīr kaḍuvaral vāyttalai"[10]

Sluices were also constructed on the bank of tanks to regulate water supply for irrigation and these sluices were called "maḍagu", "maḍai", "tūmbu" and "puḍavu".[11] When the inflow of water into a tank was heavy the excessive water in the tank above the permitted level was diverted out of the tank by means of a sluice called kalingu[12]. In Kāvirippoompaṭṭinam at vānagri, a brick inlet channel with sluice gate was excavated. The structure of this sluice shows how carefully the channels had been constructed with provisions of sluices to control and regulate the flow of water.

Water Management

In ancient Tamilnadu, the responsibility of water management was under the village sabhas. The village authorities employed watchmen and supervisors to look after the banks of the tanks and rivers, from breaching and leaking and also to regulate the water distribution for irrigation.

During rainy season, these supervisors would watch over the banks of rivers and tanks day and night and any breach or leakage found would immediately be announced to the public.

"siṟu kōttup perunkuḷam kāvalan"

"vai chiṟai yuḍaittadai vaiyai vaiyait
tirai chiṟai yudaittanru karchiṟai yuraikenum
urai chiṟaip paṟaiyela"[15]
(paṟia - drum)

Hearing that announcement, the villagers rushed to the spot and set right the breaches by piling out haystacks and sand-bags, and raising up the barriers.

"palasāl paḍhappar pariya veḷḷattuch
chiṟaiko pūsaliṟ puhanṟa vāyam"
(padhappar - sand barrier)

Strict rules and regulations had been enforced with regard to supply of water for irrigation and different taxes were collected to meet the expenses of water management.

Rules and Regulations

Strict administrative control was excercised during the Pallava period on water distributions.

(i) If the whole village wanted to get water directly from the main canals or rivers, they had to get the approval from the king.[17] But the doners were permitted in inundate channels from the rivers.

(ii) Anybody taking out water illegally from the river channels by any means shall pay a fine to the king.[18]

(iii) There were well - defined regulations defining that from which rivers or canals every village should get water for its irrigations and from which tank and through which sluices every field should get water for irrigation.

(iv) Anybody violating these rules would be legally punished and would be deprived of his right of burning lamps in temples.[19]

(v) The authorities had the rights of charging the supplying canals to the fields for administrative purposes and those violationg the transference orders would be fined and the fine was to be credited to the tank-fund[20].

If the people of a village wanted to draw water to their tanks through channels passing through some other village, they should get permission from that village. Any dispute between the two villages that arose in getting into such an agreement, and disputes that arose when the villagers inundate the channels passing through their village had to be brought before the local authorities to settle down.

From these records, it can be understood that the extent of the fields to be irrigated from a tank was designed according to the capacity of that tank, and that transference of fields for irrigations from one tank to another was done as and when needed.

Maintenance works of Irrigation

The maintenance works of irrigation include both precaution and preservation. It is learnt from inscriptions that ancient people of all ranks and file had done notable services towards maintenance or irrigation works. The "Ēri vāriyapperumakkal"[21] were dealing with both irrigation and maintenance works. Endowment boards had also been formed under the supervision of "Ērivariyam" to look after the supervision and repair works of the reservoirs. During rainy seasons, whenever the rivers were in heavy floods, the services of public charities were called in, to take immediate and effective steps to safeguard the tanks from any damage.[22]

Epigraphical references show that the services of the temple charities had been very great a times of emergencies needs. They had undertaken the task, independently and carried out it successfully. For instance, when the tank in Arikēsari maṅgalam was abandoned due to want of fund, the local temple underlook the work of repairing the breaches in the bund and raised it and renamed the tank as Paramēswarappērēri. More over the temple authorities had also helped the villagers in renovating the tanks by selling a portion of the temple land to meet the cost.[24]

Private individuals had also taken active part in carrying out such charitable deeds. There are also references showing that the village people themselves had donoted liberally in the form of land and money for carrying out the repairing works of the tanks in their villages. The villagers of Irunchonattu Alangudi had donated lands to repair the sluices in the tanks of their village.[25]

During the reign of the Pallava king Nandhivarman, one Talavendan had donated **20 Kalañju** of gold to the village sabha for such repairing works.[26] The expenses of raising the tank-bund of vairamēga tatāka were met-with out of the fund donated by an individual Tāniputtadiga.[27]

Another man by name Tirukkalukkunram donated 100 kalanju of gold and 208 Kadi of paddy during the period of Kampavarman for building the bund of the same tank with sand, and the village sabha had granted many tax-reliefs to the donors.[28]

We can understand from these references how the people of ancient Tamilnadu were anxious to donate liberally for public cause, and such public services were treated as charitable deeds. Also these services were encouraged by the village sabhas by granting them tax-relief.

Repair and Renovation works

It is known from inscriptions that in most of the tanks, the silt was removed twice a year and the sediments were deposited on the bund to strengthen it. In large tanks which did not dry out, boats were used to carry out the silt from the centre of the tank to the bund.[29] There are references showing that the silting works of tanks were assigned to private bodies on agreements and that they were paid annually for doing such works. In 768 A.D. during the rule of Nandivarma Pallava mallā II an agreement was made by the (village committee) Gana of Payinur to remove the silt annually from the tank of the village for the interest on 6,400 kādi of paddy received from **Ulakkunni vāniyan nāgan**, a resident of māmallapuram. There is also reference of the village sabha accepting the provision in the form of endowments made by private individuals for removing silt in the tank. In the 9th year of Dantivarman (805 A.D) a private endowment was accepted by the Uttaramerur sabha for dreadging the Vairamēga tatāka.[32]

In another instance, the village committee members granted a land for removing silt from the tank veḷḷēri at Tiruvippirambedu. The produce of this land was utilised to meet the charges for digging pits in the tank and depositing the silt on the tank bund.[33] In the 9th year of Pallava king Dantippōttarasar, an endowment was registered by a private individual for the removal of silt in the Vairamēga tatāka. An inscription of the Ganga pallava king Dantivikravarman

is found in the tank at Gudimallam near Rēniguṇta junction recording a gift of land to remove the silt from another tank in the village.

Thus it is clear that the people of the villages in ancient Tamilnadu had donated liberally in the form of land and money for carrying out the repairing works of the tanks in their villages.

Funds for Maintenance Works

It is understood from inscriptions that funds required for the repairing and maintenance works of tanks had been obtained mainly from taxes. Funds offered or collected for this purpose were in the form of money, gold, paddy, cultivable land, paddy fields and also in the form of manual labour.[35] Gifts of gold and money were let on loan or lease to the public and the interest or money got out of it was utilised for these works.

Revenue from tax

In order to maintain the water supply for irrigation, several taxes were collected from the public. The tax "Nirnilaippattam" was collected for irrigating the fields from the tanks. "Olugunirpattam" was the tax collected for direct irrigation from the rivers. Water was also be sold at a fixed price and the revenue thus derived was termed as 'Nirvilai', 'Nirkkuli' and 'Nirkkanam'. It is known that boat transport was in practice in those days to cross through lakes and rivers and tax was collected from the boatman and the tax was known as pattigaikanam. Tax collected for using water from canals and channels for irrigation was called "vaykkal pattam". Tax was also collected from fisherman for fishing out in the tanks and lakes[37]. The villages on the Kaviri banks had to take special attention for keeping the river bunds in good condition and for averting inundation during floods. Such villages had to levy a special cess called "Kaviri-k-karai viniyogam".[38]

The public had also paid a special quantity of paddy as erivari or erikadi towards maintenance expenditure. An inscription

of Kampavarman (9th A.D) states that the people of the village Kilputtur, paid erikadi at the rate of one kadi of paddy per paddy field of one patti.[39]

There were strict principles in the collection of taxes. The land of any tax-defaulter would be taken off by the village committee for the benefit of the tank for a specified period of 3 years within which period the land owner should remit his dues and get back his land, failing which his land would be sold away and the amount would be accounted for the upkeep of the tank.[40]

Besides these taxes as already mentioned, endowments were also accepted from the public to carry out the repairing works of the tanks, for which the donors were granted some tax reliefs and their act of donation was treated as a charitable deed.

Conclusion

It can be infered from the strict rules and regulations with regard to supply of water for irrigation that there must have been disputes between villages with regard to carrying-out water through channels passing through one village to another. Individuals also had violated the rules by inundating the canals to irrigate their fields. Also there had been defaulters of tax and hence strict rules and penalties had been enforced for defaulters. Donating of funds for public services had been treated as charitable deeds.

The basic principles of irrigations through rivers, canals and tanks, privailing in ancient Tamilnadu were somewhat similar to those which are in practice now a days. But there is much difference and advancement with regard to well-irrigation. Water-lifting from wells is made much easier by the introduction of pumping motors. Electricity plays an important role in modern agricultural occupation. Wells and bore-wells are dug by means of modern equipment, construction of dams and tank bunds are done by more advanced methods and the sluices are more modernised. More advanced method is used in the process of watering also.

But we may be proud of the knowledge of the ancient Tamils who had followed a principled regulated irrigation system with a well organised management system.

FOOT NOTES

1. Aayvukkovai, seventeenth seminar, Vol I, "Valluvar Kaattum Nirvagath Thiran" an article by N. Usha devi, 1985.
2. Purananuru, 33:5.
3. Narrinai, 340.
4. Padirruppattu, 27.
5. Aganannuru, 346:9-10.
6. Kanagasabai, V., 'The Tamils Eighteen Hundred Years Ago', p. 68.
7. Tolkappiyam, Porul Purattinai: 7.
8. Maduraikkanchi, 725.
9. S.I.I. Vol II, Part III, p. 352, plate IX. b, line 116.
10. Silappadikaram, 10:108.
11. 'Irrigation and water management in Ancient Tamil Nadu' (... up to 900 A.D) R. Niranjana Devi, M.Phil Thesis, Madras University, 1989.
12. Kalvettu Vol. 17, p. 28.
13. Raman, K.V., Recent Archaeological Excavations in Tamilnadu article in "Cultural Heritage of the Tamils", p. 216.
14. Agananuru, 252: 11-13.
15. Paripadal, 6:22-25.
16. Padirruppattu, 30:17-19.
17. S.I.I. Vol. II, part III, p. 352 line 114.
18. Ibid.
19. Pullur copper plates, lines 122-123.

20. ARE.No. 85 of 1898.

21. ARE.No. 84, of 1898; EP. Ind. Vol. XI, p. 225.

22. ASI. Annual Report 1903-04.

23. ARE.No. 160 of 1895; SII. Vol. 5, No. 724.

24. ARE.No. 241 of 1906.; Part (ii) Para 53.

25. ARE.No. 340 of 1929-30.

26. S.I.I. Vol. VI. No. 358.

27. S.I.I. Vol. No. 353.

28. S.I.I. Vol No. 369.

29. EP. Ind. Vol. v. Rayakota copper plates of Skantavarman, p. 52.

30. S.I.I. Vol. XII. No. 34, lines 5-6; ARE.NO. 109 f 1932-33.

31. ARE.No. 74 of 1898.

32. Ibid. S.I.I, Vol. VI, No. 359.

33. EP. Ind. Vol. XI, p. 223, No. 22B.

34. ARE.No. 74 of 1898.

35. Kudimaramattu custom: According to the Madras Manual of Administration, this term means, contribution of labour for petty repairs to irrigation works, which the ryots are bound to give by immemorial custom.

36. Devaneyan, Palantamilateh, p. 82.

37. MER 1909, part (ii) para 26.

38. ARE.No. 96 of 1911.

39. EP. Ind. Vol. III, P. 235, ARE. 116 of 1923.

40. ARE.No. 61 of 1898.

Water Divining Soil Science - Remote Sensing Of The Tamils

Dr. S.V. Subramanian

The Tamils, right from the pre-historic days through the early phases of the Christian era, had been an extraordinarily rich and resourceful race. Their literatures bear compelling evidences of their mastery in almost all the disciplines of human thought and emotion. Their encyclopaedic genius has had its manifestations not only in literature, art and architecture but also in such complex and scientific fields as medicine, astronomy, psychology, soil science, remote sensing and so on. The secret behind their astonishing vitality of heart and head is that they had been a people of most vitallity alive and most vividly human, having an unshakable zest in the art of living. It is natural that such a people could explore every avenue of human interest and utility. However, the fruits of their intellectual and emotional potentiality lay scattered in their artefacts and it is our bounden duty to extract and systematize them, if we are to remain the true inheritor of that great tradition. This paper attempts at studying the prophetic supermacy of the Tamils in the science of well-divining, and remote sensing on the basis of the graphic evidences in some of the priceless manuscripts which I had the opportunity to come across.

The art of the well-divining is as old as the culture of this race. The Cankam art works speak of the practice of the Tamils to dig wells on the highways for the weary travellers (Narrinai 240, Purananuru 306). The ethical work Tirikatukam (14) refers to the virtuous act of digging 'drinking water wells' bounteously. Tivakaram and Kayatara Nikantu refer to those well-versed in well

divining as ulliyar and calliyar respectively, with the unmistakable implication that this science flourished in this land.

Although 'kuuval', 'acumpu', 'kuupam', kuli puuval, keeni, turavu, are used synonymously to denote well, Cankam classics speak of kuuval only. And a look into the references to well in these works (Patirrupattu 51, Ainkurunuru 203) reveal that the well of those days, generally, were not so deep as that we have now. Apart from that reasons pertaining to geological evolution and perhaps over exploitation, we may not go wrong if we conclude that it is the "Scientific" knowledge they had of this field by applying which they located the right place for digging wells that they could get water at a comparatively lower depth.

As for the word 'kuuvam' we may take it as the combination of the morpheme 'kuu' meaning the earth and a meaning water. It is possible that when kuuval and nuul are combined we have kuuvanuul. As the word calliyam denotes the prediction of what is there underneath the earth it is right that the experts in this art were called calliyar and as ulliyam refers to water. We have the word ulliyar to denote those who are well-versed in well-divining.

The science of well-divining is part of the folk-lore tradition. Hence the techniques of these science might have been orally transmitted from generation to generation and might have setted down in the palm leaves during the 18th, 19th centuries, as the style of these writings suggests. Such a belief gets authenticity when we look into the evolution of the history of Siddha medicine and into the thoughts concerning the birth of Iraiyanar Akapporul. Again we may readily infer that as the terms calliyar and calliyam refer to prophecy of telling about what is underneath the earth surface and remote sensing, prediction and were the cardinal constituents of the art of well - divining. Here it is worth - noting that even though the works on well divining following the Tamil traditions, have Akattiyar as their author, they are for all practical purposes anonymous.

Now, entering into the techniques of the science, we come across as amazing wealth of materials in the form of an inseparable blend of scientific information and aesthetic vision. The fundamental features which characterize this science are the facts about the probable sources of water depending on **the nature of the soil and properties of the water**, locating the water sources on the basis of trees, plants and creepers growing on the soil, indicating the nature of the springs and the anthill found in the locations of water sources, the mutual influence of the plants and the springs and so on. These treatises have adopted the traditional Tamil classification of land in that they have analysed the nature of the soil on the basis of the classification. According to manuscripts they are classed so for the sake of convenience, rocky lands were classed as Kurinci, the land with coarse sand Neytal, the land abounding in scattered minor rocks Mullai, muddy land Marutam and the unused tract Palai of which the Neytal tract was supposed to have moisture. Manuscripts go farther in and talk about the brownishness of Mullai water, whiteness of Palai water, Kurinci's blackish water, Marutam's drinking water and the saltish water of Neytal. Manuscripts had an additional body of information regarding the characteristics of the particular soil and gives detailed explanation of the different anthills and the nature of water found there. Our ancient's profound knowledge of the soil science has its exemplication in Manuscripts where we find a minute study of different layers of the soil. We come across as we dig more in a particular class of land. For example when we dig the land at the kurunci tract, the first six cans (1 can is nearly 9 inches) will be the coarse soil, the next two cans will have black soil after that we have white lime earth for eight cans next come acid rocks for three cans, the fifth layer will be the black sticky lime soil for four cans. The succeeding layer will be the soft moistured stones, for ten cans and so on. Manuscripts talk of the depth of the water sources from the surface in different land. In kurinci springs will be found at a depth of 33 cans, in Palai 30 cans, in Mullai 36 cans, in Neytal 35 cans and Marutam 22 cans. Manuscripts take it further by

explaining besides the details noted above, the type of the spring. The characteristics of its water found in particular tracts of the land of particular depths, the connectedness of these springs with taste of the water and so on. These details are found in the manuscripts with Dr. U.Ve.Ca. library at Madras and the Kerala University manuscripts library of course with certain contradictions. Again the manuscripts speak of the different types of plants and creeper and different layers of soil found in different classes of land.

Another remarkable advance of the early Tamils in this science is seen in their ability to read the water sources on the basis of plants and animals characteristic of a particular place. Thus it was widely believed that the soil fit for the growth of banyan tree, tamarind, mango and so an might have water springs at different depths. Manuscripts contain in abundance information about the probable sources of water depending on the plants growing there. Again it was believed that the places where white rats, scorpion the double tongued lizard, toad and so on inhabit might have water sources as revealed in manuscripts.

The various sorts of anthills their form the reptiles which live in them the springs underneath each type the strength and vitality of such springs the probable differing depths of water sources in places of different anthills the kinds of creatures which might have their existence in different layers of the source of water, the amount of labour one might give to dig wells in the respective place all these find elaborate., vivid graphic portrayals in these manuscripts. The Kerala University manuscripts talk of the type of reptiles and other creatures and the different types of rocks at each layer of the earth underneath the particular type of the anthill and the probable depth of water in each of such places. And the manuscripts provide us with a technique to measure the water - depth which is a blend of different kinds of soil layers.

This is fully empirically verifiable information in manuscripts with the help of which we can trace a well now

disappeared due to human or natural calamities on the basis of certain varieties of grass getting withered and flourishing in summer. Another clue is that in such places there would be a swarm of flies and ants, also anthills appearing in places where certain grassy plants grow and such trees as vanci and nochi flourishing during the hot summer season would be sure indications of the existence of wells now disappear in such places. What is more, when science was in its infancy in the other parts of the world during the early centuries of the Christian era, the Tamils had possessed an astonishing degree of scientific knowledge. They were capable of determining the water sources under the surface of the earth through changes in the phenomena of nature. The climatic atmosphere, the ways trees and plants adapt themselves to the different and differing seasons were some of the criteria for determining strength of the water sources.

Even though the manuscripts contain extensive studies on the nature and the characteristics of the fountains of water underneath the earth's surface, they have in them more of prophetic and visionary material than of empirical data. Thus, manuscripts had reference in abundance to the relatedness of these springs with the stars and the plant. Some convictions have in them an unmistakable things of reglious atmosphere of the age in which these works were conceived. We cannot dismiss them as the off springs of an unthinking. undeveloped civilization. As the cultural anthropology of Frase and the collective unconscious of Jung and their illustrious followers bring out most convincingly. Such rites and convictions and custom are part of the human civilization, part of the universal culture, part of the myths of mankind. Our modern scientific, economic civilization may mask them but cannot undo them. After all, human nature itself far beyond the scrutiny of the empirical sciences.

To find water resources under the earth our ancients had many ways.

1. They may have a stick in their hand - when water is available the stick will rotate.

2. Some may have coconut, egg, or a small stone, in their hands, if water resource, is available the coconut, egg and the small stone will press the hand down beacuse of Newton's law of motion.

Mr. Ramaswamy was living in our area before two years. He does not know Tamil literature or Sanskrit or any other language. He know the resources of ground water. He willl dig the land for two feet and by seeing the soil he will say that soil belongs to mullai land, kurunchi land, marutham land, etc., with in the area of ten or fifteen feet he will dig in another area he will say we are having marutham 80%, so we will have enough water. Because he knows the soil layer in that land he will say the first spring will be in 67 feet and the next spring will be in 137 feet and so on. He used to say what kind and taste of water from that springs and horse power of the motor we have to have enough water and so on. This kind of remote sensing was possible. If he knows the layer of soil in the particular locality through the soil which is available on the surface.

The soil science study and remote sensing of the Tamils are available in few manuscripts and as well by the practical knowledge of the Tamils.

To conclude, the science of well-divining is but one territory which we have been able to hint at in this paper. Many such sophisticated realms of thought have found expression in the invaluable human documents which our ancient literatures really are. Our ancestors have left behind an inexhaustibly rich treasure in the form of literary works. What is needed is the collective endeavour of dedicated scholars and university teachers in unfathoming the priceless pearls which lie hidden in the depths of our aesthetic records. The uniqueness, the individuality of the Tamils lie not so much in the fertile, whole some literary works as in the prophetic revelations on every field of human activity which

they embody. Well-divining is one such area as pointed out repeatedly in this article, the materials in these works cannot stand complete scientific scrutiny as they are the offsprings of poets whose functions is certainly not to add to the scientific or philosophical wisdom of the people but to represent the collective unconscious of the age. A careful exploration of which will, not only contribute greatly to this and the allied sciences but also take the already exalted culture of the Tamils to still greater heights.

Reference

Kuuva Nuul - Ed. S.V. Subramanian,
International Institute of Tamil Studies,
Chennai, 1980. (in Tamil)

The Traditional Methods Of Water Conservation And Usage From The Thenpandi Nadu / Nanjil Nadu

A.D.S. Raj

I. Introduction

The Tamil Civilization understood that fresh water is an essential resource to sustain the entire life and the elixir of the environment. The Great Saint Poet Thiruvalluvar devoted the second chapter in the Thirukkural for "Water" as he felt water is the most essential resource. "As the rain descending from the skies bestows sustained prosperity in the world, let it be understood and appreciated that, that water is as good as nectar" (Thirukkural).

The studies on the earlier civilizations clearly show that making water available for domestic use harnessing it for irrigation and controlling it for protection against floods were their preoccupation. If we are carefully looking at the history of science and technology for quite sometime was the history of mechanics, hydrolics and water resource development only. It will not be an exaggeration to claim the Tamil civilization as the "waterhole civilization" and they classified their land and even their life style based on the availability of water. They utilized the precious resource in the natural way, used it most judiciously, stored it in appropriate places, without damaging the nature and its components in any way.

The Thenpandinadu 'Nanjilnadu' area under study has a history of optimization of the utilization of this precious commodity to a high degree for more than thousand years. The ancient kings were wise enough to harness the water resource by constructing

Director, Bethlahem Institutions, Karungal

and maintaining wells, ponds, lakes and dams wherever possible and the people sustained them by 'kudimaramathu' a local government for conservation of these water resources.

During the times of the Pandiyas, the Paraliyaruu has been used for irrigation in Nanjil Nadu. The Pandiyan dam across the Paraliyaruu in Kalkulam taluk, the Pandiyan Kal and allied irrigation works built about a thousand years ago are considered standing monuments of the engineering skill of ancient Tamils. The present study tries to highlight the efficient water utilization methods of ancient Tamils and the time tested conservation techniques which could be followed in future too.

II. History of The Study Area

An opinion afloat is that the term "Thenpandinadu" could only be the "Nanjilnadu" which was the then Tamil speaking area of South Travancore - lying to the southwest of Tirunelveli and to the northwest of Kanyakumari according to Caldwell. There are ample evidences in literature and inscriptions to show that Pandiyas are always in contact with Nanjilnadu. "Kanyakumari" the holy town at the land's end of India was part of the Pandiyan Empire for a long time. "Madurai Kanji" a literary work lends support to the view that Kanyakumari was in possession of the Pandiyas. "Puranaanooru" mentions the Pandiya ruler as the Lord of the "Pahruli river" which had its confluence with the sea at Kanyakumari according to the inscriptions of Parantaka Pandiya. Vadimbalambaninra Pandiyan, it is said, by his engineering skill harnessed the course of this river. The Goddess Kanyakumari was regarded as the family deity of the Pandiyas. The First Empire of the Pandiyas held a paramount position in the south from the 7th to the early part of the 10th century A.D., the history of which was written with the help of 'Velvikkudi Grant' of Paranthaka Nedum Sadayan, the larger and smaller Sinnamunur plates of Rajasimha, the Madras Museum plates of Jatilavarman and other inscriptions of the Pandiya Kings.

III. The Irrigation System of Thenpandinadu

The irrigation system of Thenpandinadu consists of ponds, tanks, lakes, diversion weirs, storage dams and numerous interlinking canals.

a) The Earlier dams and canals built by the Kings

The two defunct dams in the upper reaches of Paraliyaru, which are settled and nonfunctional are the standing monuments of our earlier technical skill and masonary excellency, and many check dams for the utilisation and conservation of the water sources. Raj (2004) gives a clear picture of this as follows:

1. The Pandiyan Dam

This dam was built by the Pandiyan King sometime in the10th Century, across Paraliyaru at Ponmanai village, downstream of Petchiparai. It was constructed mainly to divert the water of Paraliyaru into Pazhayar through Pandiyan Kal, an artificial channel of high technical excellence. The lands in Agastheeswaram and Thovalai taluks are benefited from this.

2. Puthen Dam

When the Pandiyan dam got silted, Marthanda Varma Maharaja constructed the Puthan dam in 1735 to utilize the waters of Paraliyaru for irrigation. It was built 400 meters below Pandiyan dam. It was completed in 1749. An artificial canal known as Padmanabhapuram Puthanar Canal (PP Canal) was also made to take this water for irrigation from the Puthen dam. Pandiyan and Puthan dam independently supplied water to Pazhayaru and PP Canal respectively.

3. Check Dams

There are about eleven check dams of antiquity in Pazhayaru, out of which ten constructed by the earlier kings as follows:

Sl.No.	Dams	Constructed by
1.	Veerapuli dam	Venad Kings
2.	Kutty dam	Pandiya Kings
3.	Pallikondan dam	Venad Kings
4.	Chattupudur dam	Venad Kings
5.	Chettithopu dam	Pandiya Kings
6.	Veeranarayana Mangalam dam	Pandiya Kings
7.	Sabari dam	Pandiya King
8.	Kumari dam	Pandiya King
9.	Cholan Kattu dam	Chola King
10.	Pillapetha dam	Venad King

In addition to these dams, the early kings made many canals to irrigate the lands. The Nanjil Nadu Puthanar Canal (NP Canal) was made by Marthanda Varma in 1745. These dams and canals only form the nucleus of the present irrigation system in the study area.

b) The Ponds and Lakes

The land with plenty of folds, the well spread settlements, not drained by big rivers forced the inhabitants of this part of our country to use the freshwater available from the rain, small springs, streams, and riverlets by storing them in appropriate locations to maintain them periodically, and use judiciously. This practice is the basis for having a variety of ponds, big and small and lakes in this district, according to Raj (2001). He also classified the ponds into the following types.

1. The Spring fed Ponds
2. Rain fed ponds
3. Channel-fed Ponds
4. Pond systems

IV. Highlights of Irrigation System of "Thenpandinadu"

Let us examine the importance of this system in the light of the present science and technological context.

1. System-utilizing gravity

Broadly the techniques of irrigation may be brought under two types, the gravity flow and the lifting types. The gravity flow, as the name suggests has its source of power as the force of gravity. The entire system in the study area is so designed with the network of fields, ponds, tanks, small streams, channels and 'anaicuts', utilizing the topography for the gravitational flow. The northeast portion of the study area comprising the eastern parts of Vilavancode and Kalkulam taluks and also the north eastern portion of Thovalai taluk constitute the highlands which form the southern end of the western ghats. In the extreme west and southwest is the sea-coast extending to more than 68 km, which is forming the low lands. In between these two there exists a strip of undulating valley with a few streams rushing through it towards the sea. The south easterly direction the area is semi-arid. On the whole the entire study area slopes gently in southern as well as western direction; which helps in the gravitational flow which was well utilized by our ancestors.

2. As Vanishing Minor Irrigation System

Ponds form a major portion of the minor irrigation category in the Study Area. Precise information about these ponds is not available but for the Government records according to Peter (1990). He also categorically stated that the total number of ponds of all categories fell from 3650 in 1906 to 2885 in 1948. Thus nearly 765 ponds have been abandoned over a period of forty-two years. From 1948 to 1988 another 133 ponds lost their importance. At present only 2748 ponds are existing as per records according to Raj (1992) and ground verification showed much less number (2593).

3. As Vital Basic Resources

These ponds were vital for agriculture in this part of the country. They are different in their altitude, topography and the degree of biotic influences. They had a definite impact on the socio economic condition of the rural population particularly for

drinking, bathing, irrigation, inland fisheries, fodder plants and many other commercial raw materials, according to Raj (1994). Further water is being diverted to non farm uses also, increase every year - throughout the world according to Postal (1992). Sivanappan (1989) suggested that in dryland farming and water management, farming farm ponds in individual farmers field, construction of percolation ponds in construction of irrigation tanks may give better water conservation.

4. "Kudimaramathu" - The Special Method of Maintenance

"Kudimaramathu" is the word used earlier for the maintenance by the people every year or whenever required the users share the burden of maintenance. A common person appointed and responsible for the maintenance of the distributory taking of from a pond, tank, or channel, is called as "kandottan". The ayacut area coming under the jurisdiction of a kandottan varies between 50-150 acres (2.5 acres from a hectare). He is supposed to go around the fields twice a day, in the morning and evening and report to the owner of the fields as well as to the higher officer - "Channel mesthiri" the supervisor if needed regarding the water need of the field. He has to release water to the fields and is supposed to close all leakages and breaches of all distributaries. He has to watch the fields during the day and day, prevent any cattle from damaging and even theft of the crops. During normal times he releases water to the fields as and when required. During water scarcity field order allocation was practiced (the field just adjacent to the sluice was ranked one, and the lower fields accordingly).

The kandottan was appointed by the group of farmers coming under the ayacut of a pond of any variety, or a branch channel and paid 4 to 6 marakkals of paddy per acre per crop (one marakkal is equal to 3 pakkas, and one pakka approximately 1.5 kg). In case of a pond of any type this person is known as "Kulamadaipan". He is also paid in the same way of "Pattaikathir" (paddy carried in hands) or "Thalamadakku" (Portion of Paddy

from the head loads of the harvesters). The payment in grain is important for the subsistence of the person (not paid during crop failure). The king of Travancore paid special attention in encouraging the maintenance of ponds by kudimaramathu (maintenance of the ponds by the beneficiaries themselves).

5. Exemplary Water Management

Water Management is not a modern idea. It originated along with agriculture, some thousands of years ago. The early farms were probably in areas where rainfall was adequate. The ancient settlers also learnt to make arrangements for assured supplies of water, but away from areas of less rain and floods. Evidence exists to show that people in the Nile valley (3000 BC to 1700 BC) used to store flood waters in natural depressions. This is not new with the Tamil Civilization - in the "Thenpandinadu". It is elaborate here and a variety of types, conserving the maximum rainfall in appropriate places. While analyzing the process of evolution of irrigation and water management peninsular India had made its own innovations. These are reflected in the introduction of irrigated rice cultivation during the period of Chera Chola, and Pandiyan dynasties according to Nirmal Sengupta (1985). They constructed anicuts across rivers and chain of ponds and tanks along the courses of small streams to store and use water for irrigation purposes. The present study provided amble evidences once again for the same. It is still forming the nucleus of irrigation work in this part of the country.

6. Inter-basin Transfer / River Linking

The Chola King Karikalan (190 AD) has constructed a 160 km embankment along the Cauvery river and large number of irrigation tanks. The 329 meter long, 12 to 18 meters broad Grand Anaikkattu - (Kallanai) was built by using un-hewn stone. The "Pandiyan Anaikattu across Paralyaru in Kanyakumari though small and known as a diversion dam. This helps in the replenishing of Pazhayaru and Valliyaru basins during water scarcity through Pandiyan Kal and PP Channel. This serves probably as the earliest inter-basin water transfer system, and probably the first rivers

linked", a prototype for the "Linking of rivers" - the Dream Project of India now. I am sure this is one more shining example of the scientific understanding of Ancient Tamils in the field of water conservation and Agricultural Engineering.

7. Small Scale "Economic" Irrigation Systems

According to Post (1987), small scale irrigation systems are less costly to develop and are usually integrated with rain-fed and livestock farming. The importance of small scale irrigation which now accounts for approximately half of the totals irrigated area in sub-Saharan Africa, has been widely recognized. Small scale irrigation projects have so far been prepared for Ethiopia, Mauritiana, Niger and Mali. It will be a learning process for everyone involved.

8. Ecological Importance of these ponds

According to WWF (1989) the wetlands (ponds here) are important to people because certain of the ecological functions that occur in wetlands give rise to goods and services that are essential to the health, welfare and safety of people who live in or near wetlands. Many of these functions are important on national and international scale for sustainable development. Many are important to normal life of people like recharge or discharge of groundwater, flood and water quality control, stabilization of sediment, retention, removal and transformation of nutrients, habitat for fish and wild life and lot of biomass production.

The demand for water presses ever more tightly against the available supplies throughout the world according to the UNEP (1992) report. In monsoonal climate, where the wet season is followed by a long dry season with several months of dry spel, these ponds held the key to cropping intensity. The pond irrigation system not only controls the water logging in places but also recharge the groundwater loss during the dry summer and helps in sustainable water use.

In many places groundwater tables are dropping two meters or more per year because of over-pumping. Some aquifers can be

replenished, though, by trapping monsoon rainwater and directing it underground. This traditional irrigation system for farmers could also provide clean drinking water to all the villagers, who lack access to it, because more than 80% of these people live in rural areas.

9. Ground Water Protection and Food Security

Malik and Faeth (1993) showed that water tables are falling in several states in our country, including Punjab and Rajasthan. Indian population, already crossed 1 billion, is projected to hit 1.45 billion in 2030. Already facing widespread groundwater depletion, it will likely be importing heavily as per the U.S. Economic Research Service (1995) information. Further this may affect the food security of the future generations. With water scarcity now constraining efforts to expand food production in many countries, the efficiency of water use is emerging as one of the keys to expanding food production.

10. Efficient System for Water Distribution

"Water scarcity takes its highest toll on small farmers, many of whom must eke out a living in semi arid areas far from wells or reservoirs. About half the world's hungry people are farmers who work small plots of land; and another 20% are landless farm labourers who live in rural regions" according to a report by Paul Polak (2005). People use only about 10% of the freshwater that falls on our planet; the other 90% falls in unpopulated places and rushes past the farmer's field to the sea. The easiest way to produce more food for a growing population is to use the existing supply of irrigation water more productively. The ponds, lakes and the methods of water distribution system adopted by the Nanjilnadu farmers is really a scientific feat and has to be admired.

It is now well recognized that indigenous technologies and technical knowledge is capable of contributing to sustainability and if properly blended with modern science and technology, has the potential to harmonize growth productivity and conservation. The rich tradition of such knowledge is so well entrenched in the

rural milieu that the community itself is able to operate without much external support. In fact, our civilization itself evolved around conservation, utilization, protection and development of water and land resources, primarily. Together with technology rural institutions also were developed over the ages. While many of these institutions might not operate in today's context due to various pressures and problems the experiences gained over the centuries to develop these could be put to proper use.

Bibliography

Inscriptions of Parantaka Pandiya. Travancore Archeological Series, Vol. No.3 cited from: the Gazetteers of India, Tamil Nadu State, Kanyakumari District 1995. Government of Tamil Nadu Commissioner of Archives and Historical Research, Madras-600 008, Page 58 and 103]

Malik, R.P.S. and Paul Faeth (1993) "Rice - wheat Production in northwest India", In Paul Faeth ed., Agricultural policy and sustainability: case studies from India chile, the Philippines and the United States - World Resources Institute, Washington D.C.

Paul Polak (2005) The big potential of small farms - Scientific American India. Sept. P.48-55.

Peter, D. (1990) "Kanyakumari Agricultural Economy, Performance and Issues" P.G. and research centre, Dept of Economics, Scott Christian College, Nagercoil-629 003.

Post, W.S. (1987) Small scale irrigation systems: one answer to Africa's food production crisis, in Developing World Water pp.261, 62. Grosvenor press international, Hong Kong.

Postel, S. (1992) Last Oasis: Facing Water Scarcity W.W. Norton and Company, New York.

Neelakanta Sastri, K.A. 1929 "The Pandiya Kingdom-1972 - Reprint - Madras p.23

Raj, A.D.S. (1992) Ponds of Kanyakumari District - Better example for freshwater management (in Tamil) Tamil Nadu Science Congress collection of research papers : resources and management; pp.113-119.

Raj, A.D.S. (1994) Why not culture water vegetation. Proceedings National Symposium on Aquaculture for 2000 AD pp: 51-71, M.K.U. Madurai.

Raj, A.D.S. (2001) Kanyakumari District Environment Profile - Page 84.

Raj, A.D.S. (2004) Microlevel Environmental Status Report for Kothaiyar (including Valliyar and Pazhayar) River Basin, Pages 28, 29 & 30.

Sengupta, N. (1985) Irrigation Traditional v/s Modern, Economic and Political Weekly Vol.XX Pages 45, 46 and 47, November 1985.

Sivanappan, R.K. (1989) Soil and water conservation and water harvesting Manual - Tamil Nadu Social Forestry Project. SIDA Forestry coordination programme, Madras.

US. ERS: (1995) "World Population, Midyear 1950-2050" US department Agriculture - Washington DC.

UNEP report (1992) United Nations frame work convention on climate change - UNEP/World Meteorological Organization Information Unit on climate change - Geneva.

Vohra. B.B. (1987) "Issues in water Management", Wasteland News Vol.III No.1, Page 11.

WWF. (1989) Functional Assessment of freshwater, wetlands - A manual and training outline. WWF. USA. Publication No.89-6: Pages 1-10.

WRO report (2001) WRO. PWD Chepauk, Chennai-5.

Ancient Science of Siddhars

Dr. Anaivaari R. Anandan

The Science of Medicine is of fundamental importance to man's well being and survival and hence it must have originated with man and developed as civilization advanced. Medicine is not merely a science but an art as well. It consists not only of drugs and medicines but it also deals with the body, mind and soul. Medical Science in Tamilnadu as practised by our ancients has been purely associated with **religion** and **philosophy** and as such is evidently based on truth.

A system of medicine is not a discovery but a gradual evolution during successive periods of history. Siddha system of medicine is a part and parcel of the ancient Dravidian culture flourished in the Indus valley.

Saivism, the Dravidian philosophy which is the basis of Siddhar's science is undoubtedly has its origin from Indus valley civilization.

Samkhya: The Root of the Siddha system:

The Siddha system is rooted in Samkhya, the oldest non-Vedic philosophy of Dravidian Tantric culture of Indus Valley civilization:

"It is the philosophy of realism which arose in opposition to the idealism of the Vedic Upanishads" says A.A. Macdonell.[1]

According to Samkhya system, founded by *Kapila*, a born *Siddha*, "the ultimate cause of the world is primeval matter

Spl. Officer, Dept. of Indian Medicine and Homeopathy, Chennai

(Prakriti) which inspite of its onesess consists of three constituent elements called *gunas*(Rajas, Thamas, and Sathwa). Suffering arises from the non-distinction of soul and matter but discriminative knowledge causes deliverance from suffering."[2] It also maintains that perfect bliss consists in the entire subjection of the three gunas, which proceeded from the three fold origin of the eternal, unoriginated "*Maya*".

TANTRAS AND AGAMAS

Tantra is the way to attain freedom from the bondage of the world while still living in it. This is rightly said by the Saint Thayumanavar and St. Vallalar as follows:

தேகம்யா தேனுமொரு சித்திபெறச் சீவன் முத்தி
யாகுநெறி நல்லநெறி! (St. Thayumanavar)

செத்திறந்தே போய்க்கதியைப் பெறநினைந்தே ஏமாந்த
பேதையைப் போல் எனை நினையீர்!
நரை மரண மூப்பறியா நல்ல வுடம்பினரே
நற்குலத்தார் என அறியீர்! (St. Vallalar)

The first step in tantra is to know the limitations and capacities of the body and mind. Next, it prescribes techniques for the expansion of consciousness and the liberation of energy whereby individual limitations are transcended and a higher reality experienced.

Human nature, human constitution, maintaining the human body and the need to improve it are ideas which were directly drawn from the Tantric tradition of Samkhya -Yoga complex.. Tirumoolar says that he maintains his body after having finally identified it as the dwelling place of the God.

உடம்பினை முன்னம் இழுக்கென் றிருந்தேன்
உடம்பினுக்குள்ளே உறுபொருள் கண்டேன்
உடம்புளே உத்தமன் கோயில்கொண் டானென்று
உடம்பினை யானிருந் தோம்புகின் றேனே!
(Siddhar Tirumoolar)

Tantras(wells) belong to the tradition of Saktism (or Sakti worship).The word Sakti means 'power' and refers to the spiritual energy - visualized as a goddess- being the manifest universe. Tantrism is concerned with enlisting that goddess energy in the Yogic process.

The **Agama** is the spiritual teaching and connected with spiritual practices including Yoga and the rituals of pooja (பூ செய்), which "were inculcated by Siva and Siva was originally outside the fold of the Aryan pantheon."[3]

It has beeen said that the **Agamas** represent the oldest products of Dravidan literature, that in pre-historic times. They were written in the Dravidan (Tamil) language, and that a great part of them was lost in a flood which swept over the land south of the present Cape Comorin, the chief dwelling place of the old Dravidas. **Only remnants of the older Agamas, were translated into Sanskrit and preserved in this form.** But as has been urged, all that one can say is that the home of the Agama was in the land of Dravidas, i.e., the south of India.[4]

The Tamil Siddha medicine includes not only medicine, and alchemy. but also Yoga and philosophy.(வாதம், வைத்தியம், யோகம், ஞானம்).Yoga also is and integral part of Saivism (Siva worship) as given in the Agamas (Traditions) which as said by *Tirumoolar* number twenty eight in all.

அஞ்சன மேனி அரிவையோர் பாகத்தன்
அஞ்சொடு இருபத்து மூன்றுள ஆகமம் (திருமந்திரம் 1421)

SIDDHAS AND THEIR CONCEPTS

Siddha is ar adept, a Tantric practitioner. They were men of great culture, of knowledge both physical and spiritual combined with magical powers. According to Sinclair Stevenson "the general belief is that the Siddhars have no body and the occupation of boundless space by them is not to be physically understood."[5]

Siddhas are super humanbeings to whom mastering the winds,waves, tides,gravity and other elements are not impossible tasks; but they yearned to harness the energies of love in the service of humanity and build up values around the eternal virtues, fully realising that the physical body is only a carrier of life enveloping the soul, which is on its way to the everlasting bliss. As the physical body plays an important role in our life-tour, it is our important duty to keep it pure and perfect by regulating energy forces existing in every individual , by supplying necessary fuel to achieve proper balance which is **health** and avoiding imbalance which is **illness.**

Siddhi means achievement, and generally the expression refers to the eightfold magical skills such as the ability..

i. to become as small as desired as an atom *(anima)*

ii. to become as large as desired *(mahima)*

iii. to become as light and weightless as desired *(laghima)*

iv. to increase the body weight *(Karima)*

v. to travel anywhere and everywhere as desired *(Prapthi)*

vi. to fulfillment of all desires *(Prakamiyam)*

vii. to obtain the ability to create or destroy at will *(Ishatva)*

viii. to subdue and overpower any thing everything against the natural laws *(Vashitva)*

Siddhas,. 'who defied death', preached a philosophy of transmuting the gross physical body composed of impure matter (asuddha maya) to the refined body of naturally pure matter, thereby rendering the body immutable and free from disabilities and limitations (pranava-tanu or baindava-tanu). 'Liberated while alive' (jivan mukti), the peer son who is possessed of this refined body, transacts freely with the world of impure matter as well as the world of pure matter; he is distinguished by the skills (siddhis) that facilitate these transactions.

The exact process by which the ancient Siddhars arrived at the fundamental concepts like those of three humours and their management is by spiritual teaching and connected with spiritual practices. By using the sixth sense they identified the medicinal properties of hundreds of plants, metals and minerals including mercury, and formulated the precise pharmaceutical details.

The eighteen Siddhas (Sittars) in the Tamil tradition are as follows: Tirumoolar, Agattiyar, Bogar, Gorakkar (Gorakh nantha), Sattai-muni, Nandeesar, Konkanavar, Kamala-muni, Idaikkadar, Sundaranandar, Roma-muni, Brahma-muni, Maccha-muni,Varaha-muni, Kurma-muni, Punnakkeesar, Kailasa nathar and Kunkannar.

In the classical list of Siddhas, three are of especial importance in the Tamil Siddha tradition.

First, the name of Siddhar **Tirumoolar**, whom tradition assigns to 3,000 B.C is associated with the founding of the Tamil Siddha school.

Second is, **Bogar**, supposed to be a pre-Christian Taoist Chinese, came to India and settled down on the Pazhani Hills in Tamilnadu. He has left not only his works on alchemy and medicine in the Tamil language but a tradition of what is known as the 'pure path' (Suddha-marga).

Third is, another Chinese who accompanied him and became an authority on medical alchemy, known in Tamil as **Pulippani.**

TAMILIAN ALCHEMY AND MEDICINE

Tamilian alchemy works on the male-female principle. The Siddha ideology looks upon the male-female symbolism in terms of bindu-nada differentiation. *Puneeru* is said to be the result of the union of male and female: full moon (male) acts on the earth (female) at some places in a peculiar way to produce this fluid. The collection is done in a ritualistic manner, and the preparation of *muppu* from it is even more heavily ritualistic.

The role of ***muppu*** is of special interest in the Siddha system . Its preparation is peculiar to Tamil alchemy, in making mercury pills of exceedingly high potency intended to prolong life. The exact significance of the Tamil expression, muppu, is rather obscure, but it is generally described as the Indian version of " the philosopher's stone". Its employment is twofold: transmutation of base metals to gold, and rejuvenation of the human system.

The *muppu* mentioned in the Siddha system is of four types.They are *Vadha muppu, Vaidya muppu, Yoga-muppu and Gnana-muppu. Vadha muppu,* is employed in South Indian alchemy. *Vaidya muppu* is the 'medical' one .*Yoga-muppu* and *gnana-muppu* which do not appear to be substances at all; they may be mere abstractions:meant to be used exclusively by spiritual aspirants.Also there is mention about one *Jala Muppu* related to magical powers.

There is some knowledge available about the medicinal *muppu.*Three ingredients go into the preparation of this mixture of sodium carbonates (puniru), rock salt (kalluppu), and calcium carbonate (andak-kal), which are obtained naturally. This is the substance that gives mercury its effective property; and, therefore, it is described as *'guru'*.

Of the three ingredients mentioned above, important is the *pooneeru*(water exuded from earth). **Muppu** is effective in proportion to the quality of this *pooneeru,* which is a fluid, whitish in colour,and an efflorescence from the soil. Although it is naturally got, its occurrence is restricted to certain places like Kalahasti, Tiruvalangadu, Vadamadurai, Sivagangai, Tenkasi, Tillaivanam and Kanyakumari.

The efflorescence, useful to a Siddha physician, is to be collected in the early hours of the morning at these places; for it is the result of the action of full moon on earth.

There are numerous works in Tamil (like Muppu Vaippu, Muppu Chunnam, Panniru kandam, Valai sutram,

Pacchai vettu sutram, Amudha-Kalai jnanam) describing the several methods of muppu-preparation (bhasmam, chenduram, chunnam),but the methods are preserved as colsely guarded secrets. It is necessary that the works must be carefully studied before, only then the role of muppu in South Indian alchemy can be fully understood.

The formulary of this system includes several kinds of chenduram, confections (lehyam, rasayanam), pills (guligai, mattirai), flavoured syrups (manapagu), different preparations of waxy consistency (mezhugu), medicated ghees, oils and butter (nei or ghrtam, ennai or tailam, vennai), several kinds of calx (parpam, bhasmam), distilled essences (theeneer) and other preparations (karpam,kalpa).

The materials used in Siddha are of vegetable origin as well as metals and minerals.

வேர் பாரு தழை பாரு; மிஞ்சினக்கால்
மெல்லமெல்ல பற்பசெந்தூரம் பாரே!

is the basic principle for prescribing Siddha medicines. That is, the parpam and chenduram should be administered only after prescribing the relevent roots and leaf-powders or their decoctions and if they fail. Drugs in powder form (churnam) are mostly herbal; but the powders involving calcination (known as karuppu) contain sulphur and mercury. The coarse powders used for decoctions (Kudineer) are again herbal, as also the literatures (lehyam). The pills, especially the so called bhairavams, may contain purified metals, minerals, and poisonous organic drugs. Sulphur; mercury; cinnabar; yellow and red orpiments; lode-stone; ironfilings; calx of mica, silver, pearls, corals, copper-pyrites; calomel; borax; aconite; opium; hemp; and biles of goat and buffalo are among the ingredients.

Nine kinds of salts (uppu), corrosive sublimates, camphor, calomel, arsenic, calx of copper-pyrites, vitriol, mercury, sulphur and cinnabar enter into the preparation of mezhugu along with various vegetable drugs. Medicated

ghees are herbal and oils are mostly herbal, although salts, calomel, borax, orpiments, musk and even mercury and sulphur are sometimes added.

The Siddha formulary is extensive; and it utilizes not only the resinours exudates, rhizomes, dried stigma (saffron), wood-barks, leaves,roots and flowers of a wide variety of plants and trees, but also animal secretions (like civet and musk), shells and bones of aquatic animals like cuttle-fish bone (samudraphena), conch-shell (sangu), and oyster-shells (muthu), horns of deer (sringi) and flesh of animals.

The employment of mercury and arsenic as medicinal agents, extractions from minerals, preparation of essences, calcination, and the use of animal products with healing properties distinguish the Siddha practitioners.

Besides mercury, sulphur and cinnabar, frequently used are gold, silver, zinc (naga),lead (vanga),tin (tagara), mica (abhraka), red-oxide of lead (giri-sindura), red orpiment (mano sila), yellow orpiment (haritaram),coppér-sulphate (mayil tutta),alum (sphatika), borax (tankana), calomel (rasa-karpura, mercurious chloride), bees'wax and asbestos (kalnar). Poisons like white arsenic (sankha-visha and arsenic penta sulphide(gowri padana) are also commonly included in the Siddha recipes.

Lionell D. Barnett observes that " the modern text books differ from the ancient chiefly in the importance that they attach to certain drugs such as mercury, opium and sarasaparilla and the appearance of smallpox and syphilis in their lists of diseases. Mercury, for erxample, is unknown in Bower Ms; it is seldom mentioned by Susrutha and Vaghpata; Charaka's reference to it is doubtful; and none of these authors speak of its calcination, purification or other process of preparation." [6]

In the light of these, whether the statement 'Siddha is a branch of Ayurveda Rasa Sastra' is true to be believed?

There is also good reason behind the non attempt of the Ayurvedics into the field of *Siddhar's Rasavaatham* (metallic and mineral preparations).

Generally, if a drug is to combat some severe disease, or serious types of illness, it must be reasonably powerful and a powerful drug will naturally have some dangerous side effects and after effects. Siddha medicines, particularly more effective of them contain metal, mineral and other poisonous ingredients.At times these ingredients become more dangerous than the disease itself, so they have to be most carefully investigated and administered. The purification, combinations, proportionate weights, and the methods of preparations should be given with minute precision. Even the slightest alteration from the traditionally followed authorities will spoil the effect of the medicine and bring the system itself into a suspicion. But, the ancient Tamils did it; because "the genious of Tamils," according to P.T.Srinivasa Ayyangar "is marked by the scientific temperament; concrete ideas and images appeal to the Tamil people."[7]

Therefore, the Ayurvedics stood apart from the dangerous process of *rasavaatham* and gave way to the efficient and skillful Siddha practitioners. Being the scientific minded, the Tamil Siddhars have succeeded on this art also, and continued to be unparalled, nay, unrivalled in this task of metallurgy and metallic medicinal preparations till date, from time immemorial. But still, they are dare enough to say Siddha as a branch of Ayurveda.

Siddha formulae are reputed to be remarkably effective. Some of the medicines and practices of Siddha origin have become neglected and even forgotten in their very birth place. But have become developed in distant lands. For instance, the *Acupuncture* and its relatedness to *Tattooing.*

Marma or *Varma* treatment, feeling the pulse (*Naadi thervu)* etc., all these should be scientifically studied, coordinated

and developed in the light of modern anatomical advances. *Tatooing* remain neglected in the hilly regions of our land. Varma system is kept secret under suffocation in the Nagercoil area. The *muchukkalayam*, of our grandma days has given way to some of the modern grievous treatment. The pulse system is fast disappearing giving way to the mighty modern instruments of diagnosis.

There are several truths of Siddhars' Science, hidden from our knowledge and lost beyond recovery which, I sincerely hope, this paper would stimulate to bring to light sooner if not later.

Notes

1. Dr.P.Kudumbiah, Ancient Indian Medicine,Orient Longmans Ltd. 1969.preface p x.
2. Sir Jhon Marshall in his preface to Mohejnodaro and the Indus civilization. (Siddha Maruthuvam 2004 - Introduction p.Lvii Dept. of IM&H, Chennai-106.)
3. The Cultural Heritage of India vol I 1958. p 83
4. Schomarus, Pp.9-10 (N.Kandasamy Pillai, History of Siddha Medicine. History of Siddha Medicine-Introduction.
5. Sinclair Stevenson - The Heart of Jainism 169-Sarva Darsana,Sangraha (Abhayankaras Ed.p88) Cultural Heritage of India p 56.
6. Lionell D. Barnett. Antiquities of India. p221
7. P.T. Srinivasa Ayyangar, Pre-Aryan Tamil Culture,1995. p.85

சித்தர்களின் மரபணு அறிவியல்

நெல்லை க. வசந்தன்

மனிதன் இயற்கையின் விதிகளை அறிதலில் பெருமளவு முன்னேறி விட்டான். இன்றைய நவீன விஞ்ஞானயுகத்தில் அறிவியல் போட்டியிட்டுக் கொண்டு பல்வேறு அற்புத அதிசயங்களைக் கண்டுபிடித்து மக்களை வியப்பில் ஆழ்த்துகிறது. விண்வெளி, தொலை தொடர்பு சாதனங்கள், சொகுசு வாழ்க்கை மற்றும் அனைத்து வழிகளிலும் மனித வாழ்க்கையின் ஓர் அங்கமாகவே விஞ்ஞானம் திகழ்கிறது. இத்தகு அறிவியல் வளர்ச்சிகளால் வாழ்க்கை முறை, நாகரிகம், பொருளாதாரமயம் போன்ற யாவற்றிலும் உலகமே கைக்குள் அடங்கும் அளவிற்கு மாற்றங்கள் ஏற்பட்டுவிட்டன.

ஆனால் எவ்வளவோ முன்னேற்றம் அடைந்த இந்த அதி நவீன விஞ்ஞான யுகத்தில் இயற்கையின் விதிகளை அறிதலில் வெற்றி பெற்றாலும் இயற்கையை வெல்வது என்பது விஞ்ஞானத்திற்கு நடவாத காரியமே. இயற்கைச் சமநிலை, பருவ மாறுபாடு, பிரபஞ்சத்தில் உள்ள பஞ்சபூத சக்தி ஆகியவற்றை மாற்றி அமைக்க முடிவதில்லை. புற உலகை மூளையைக் கொண்டு ஆராயத் தெரிந்த விஞ்ஞானம் அக உலகை, மனத்தினை ஆராய்வதில் மிகவும் பின் தங்கியே உள்ளது.

நரை, திரை, பிணி, மூப்பு, சாக்காடு இவற்றை எந்த அறிவியல் மேதைகளும் தடுத்து நிறுத்தி வெற்றி கொள்ள முடியவில்லை. ஏன் இப்படி? இந்தக் கேள்விக்கு விடை கூறியவர்களும் இதில் வெற்றி கண்டவர்களும் சித்தர்களே!

இந்த நரை, திரை, பிணி, மூப்பு, சாக்காடு ஆகியவற்றைக் காலம் நமக்குத் தெரிவிக்கிறது. அந்தக் காலத்தை வெல்லும் சக்தி பெற்றவர்களாகச் சித்தர்கள் விளங்கினர்.

மேற்கு மாம்பலம், சென்னை

உடலுரை

இவற்றை வெற்றி காண்பதற்குச் சித்தர்கள் தன்னையறிந்து, உணர்ந்து, மரணத்தை வென்று, தனக்குள் இருக்கும் அபூர்வசக்திகளை அறிந்து, அனுபவித்து, இயற்கையோடு இயற்கையாக மாறுவது, பஞ்ச பூதங்களைத் தனது இயற்கை சக்திகளாக மாற்றிக் கொண்டு இயற்கையின் இயக்கங்களையும் ஆற்றல்களையும் தாமே கையகப்படுத்துவது போன்ற அறிவியல் மேதாவித் தனத்தைப் பெற்றிருந்தனர். இக்கூற்றிற்குச் சித்தரிலக்கியங்களே சான்றுகளாகத் திகழ்கின்றன.

இந்தத் தேகத்திற்குத் தான் மூப்பும், மரணமும். ஆனால் ஆன்மாவிற்கு மரணமில்லை. இந்த ஆன்மாவைச் செம்மைப் படுத்தியும், நெறிப்படுத்தியும் அந்தச் சக்தியினைக் கொண்டு சில அரிய கற்ப மூலிகைகளை உட்கொண்டு இந்த அழியும் தேகத்தை அழியாவண்ணம் இளமையோடு பல்லாயிரக் கணக்கான ஆண்டுகள் வாழ்வாங்கு வாழ்விக்கும் அரிய அறிவியல் கலையைக் கற்றிருந்தனர்.

"விஞ்ஞானம்" இயற்கை விதிகளையும் புறப்பொருளையும் ஆய்வது போல, "மெய்ஞ்ஞானம்" மனத்தையும் அனுபவ நிலையையும் உணர்வுகளையும் ஆராய்வது.

இவ்விரண்டையும் தகுந்த விகிதாச்சாரத்தில் பொருத்தி வைத்தே சித்தர்கள் சாகாக்கலையிலும் காலத்தை வெல்வதிலும் வெற்றி பெற்றனர். அறிவியல் துறைக்கு அடித்தளமிட்டவர்களே சித்தர்கள் என்று திண்ணமாகக் கூறலாம்.

இதே போன்று ஜீனோம் தத்துவத்தினடிப்படையில் ஆராய்ச்சி மிக விரைவில் முன்னேற்றம் அடைந்து கொண்டிருக்கிறது. கடந்த 2000ஆம் ஆண்டு கண்டுபிடிக்கப்பட்ட வியக்கத்தக்க சில ஆராய்ச்சி முடிவுகளின்படி மரபியல் பரிமாற்றங்கள் நன்மை, தீமை, நோய் போன்ற அம்சங்கள் நமது குரோமோசோம்களில் இருப்பது கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

கரு உருவான ஆறாவது நாளிலேயே நமது டி.என்.ஏ. கூறுகளில் உள்ள நூலேணியில் மேற்கண்ட அம்சங்கள் பதிவாகி விடுகின்றன. ஏணியின் இரு கொம்புகளை இணைக்கும்

வரிசையான சுரங்களைப் போல் நான்கு விதக் கூறுகள் அந்த நூலேணியை இணைக்கின்றன.

ADENAINE

GUANAINE

THYAMINE

CYTOSINE

என அடிக்கோடிட்ட இந்த 4 எழுத்துச் சரங்களில் மேற்கண்ட அம்சங்கள் கருவுற்ற ஆறாவது நாளில் பதிவாகின்றன என்று ஜீனோம் தத்துவ ஆராய்ச்சி கண்டறிந்துள்ளது.

இந்த அம்சங்களே மூளையில் குறிப்பிட்ட சில பகுதிகளில் செயலாக்கம் காட்டி அதன் அடிப்படையிலேயே மூளை செயல்படுகிறது என்று விஞ்ஞானம் கண்டறிந்துள்ளது.

ஆக மனிதன் பிறக்கும் முன்னரே சில அம்சங்கள் அவனது குரோமோசோம்களில் பதிவு செய்யப்பட்டுவிடுகின்றன என்று விஞ்ஞானம் நம்பத் தொடங்கி உள்ளது.

இந்த A, T, C, G என்ற நான்கு மந்திர எழுத்துகளே - அதன் வரிசையமைப்பே மனிதன் பிறக்கும் போதே அவனது வாழ்க்கையைப் பற்றி முன்னரே அறிந்துவிட இயலும் என்று விஞ்ஞானிகளான "காலின்ஸ்" மற்றும் "வென்டர்" ஆகியோரது ஆராய்ச்சி முடிவுகள் நிரூபிக்கின்றன. இந்த A, T, C, G என்ற மந்திர எழுத்துகளே தலையெழுத்தை நிர்ணயிக்கின்றன எனக் கூறலாம்.

"மூளை இயல்" ஆராய்ச்சி முடிவுகளும் மூளையின் உட்கட்டமைப்பில் உள்ள சில கூறுகள் வாழ்க்கையின் தன்மையை, சில அம்சங்களை முன்னரே தெரிவிப்பதாய் அமைகின்றன என்று விஞ்ஞானம் கூறுகிறது.

ஆக, சில கூறுகள் பிறக்கும் முன்னரே தீர்மானிக்கப் படுகின்றன என்று கடந்த நான்கைந்து ஆண்டுகளின் தீவிர விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி முடிவுகள் உரைக்கின்றன.

இந்த A, T, C, G எழுத்துச் சரங்களின் வரிசையை அனுசரித்து அதைச் சில ஏற்புடைய சூழலில் மாற்றி அமைக்கும்

தறுவாயில் மனிதன் ஆயிரம் ஆண்டு வாழ முடியும் என்று விஞ்ஞானம் நம்பத்தொடங்கியுள்ளது. ஆனால் இத்தகு ஆராய்ச்சிகளுக்குச் செலவிடப்படும் தொகை எண்ணிலடங்காதது. மிகக் கடினமான உழைப்பும் அதிக நேரமும் தேவையாகிறது. விஞ்ஞான ரீதியாகப் பெரும் பொருட்செலவில் சாதிக்கப்படும் பல விஷயங்களுக்கு மிகவும் எளிய முறையில் சித்தர்கள் விடை கண்டுள்ளனர்.

மனித உடம்பு உணவுக் கொள்கையினால் மட்டுமே இயங்கவில்லை. அது இந்த வரம்புகட்கு அப்பாற்பட்ட சில காரணங்களால் இயங்குகிறது என்று சித்தர்கள் உறுதியாக நம்பினர்.

ஆராய்ச்சி விஞ்ஞானத்தின் கோயிலாக ஆராய்ச்சிக் கூடம் எப்படி விளங்குகின்றதோ அப்படியே அனுபவ விஞ்ஞானத்தின் கோயிலாக, தன்னிலை உணர்வாக மெய்ஞ்ஞானம் விளங்குகிறது. "தேகமே கோவில், ஊனுடம்பே ஆலயம்" என்று இவர்கள் கூறினர்.

புறப்பொருள் அறிதலிலும் அகப்பொருள் அறிதலிலும் மிகுந்த நிபுணத்துவம் பெற்றிருந்தனர். சாகாக் கலையைப் பற்றியும் கற்பங்கள் உட்கொள்ளும் முறையைப் பற்றியும் இன்றும் ஓலைச்சுவடிகளில் நாம் காணலாம்.

இது ஜீனோம் தத்துவத்தை ஒட்டியதாகவும், நினைவு படுத்துவதாகவும் அமைகிறது.

ஒரே கோணத்தில் கற்பமுறை - ஜீனோம் தத்துவம் இரண்டையும் இணைத்துப் பொருந்தும் சூழலை ஆராய்ச்சி செய்தலில் வியக்கத்தக்க சில உண்மைகள் புலப்படலாம்.

ஆனால் எல்லாச் சித்தர் பாடல்களும் மறை பொருளாகவே காட்சியளிப்பதாலும், பாடல்களுக்குத் தகுந்த பொருளை விளக்கிச் சொல்ல, ஆராயத் தேர்ந்த நிபுணர்கள் அரிதாக இருக்கும் காரணத்தாலும் இந்த ஆராய்ச்சி கடினமான ஒன்றாக அமைகிறது.

கற்ப மூலிகைகளை உட்கொண்ட சித்தர்களால் பல்லாயிரமாண்டுகள் வாழ முடிந்தது. அத்தகு மூலிகைகளை

முறைப்படுத்தப்பட்ட நெறிமுறைகளுடன் கூடிய ஆராய்ச்சியில் நமது கவனத்தைத் திருப்பும் தறுவாயில் பல்லாண்டு வாழும் வழிமுறைகள் பிறக்கும் வாய்ப்புகள் உண்டு.

அத்தகு அகத்தாய்வின் மூலம் இருந்த இடத்தில் தவ யோக நிலையிலேயே பிரபஞ்ச இரகசியங்களைக் கண்டறிந்த சித்தர்கள் வாழ்ந்த இந்தப் புனித மண்ணில் அவர்கள் உதிரியாக விட்டுச்சென்ற வைத்திய முறைகளைப் பயன்படுத்தி வியாபார நோக்கினில் இவற்றை அணுகும் ஆராய்ச்சி சராசரி நிலையிலேயே இன்றுள்ளது.

உலகில் மிகப்பெரிய வியப்பு ஆணின் உயிரணு ஆறடி மனிதன் ஆக மாறுதலே என்பது சித்தர்களின் கூற்று. வெற்றுக் கண்களுக்குப் புலனாகாத தெரியாத, மைக்ராஸ் கோப் மூலம் மட்டுமே பார்க்கக் கூடிய ஒரு விந்து (உயிரணு) பெண்ணின் கருப்பையில் கருவாக உருவாகிக் குழந்தையாகப் பிறப்பது வியப்பே.

ஆணின் விந்து (உயிரணு) உயிரின் பிறப்பைத் தொடங்கி வைக்கிறது. ஒரு முறை வெளியேறும் உயிரணுவின் அளவு 3 மில்லி முதல் 10 மில்லி வரை இருக்கும். இந்த அளவு 1.5 மில்லி அளவுக்குக் குறைவாக இருந்தால் அந்த ஆண் குறைபாடுடையவன் என்பது பொருள். ஒரு மில்லி உயிரணுவில் 10 முதல் 15 கோடி உயிரணுக்கள் இருக்கும். இது கணக்கில் பார்க்கும்போது ஒரு முறையில் 30 கோடியில் இருந்து 80 கோடி உயிரணுக்கள் வெளியேறுகின்றன. எல்லா உயிரணுவும் குழந்தையாகப் பிறந்தால் ஒரே முறையில் பாதி இந்தியா உருவாகி விடும். நல்ல வேளை ஒரேயொரு உயிரணுதான் குழந்தையாகப் பிறக்கிறது.

இந்த ஒவ்வொரு உயிரணுவும் சுமார் 0.05 மில்லி மீட்டர் நீளம் இருக்கும். சிறிய உருவானது தலை, நடுப்பகுதி, வால் என்ற உறுப்புகளைக் கொண்ட உடலமைப்பினை உடையது. பெண்ணின் கருப்பையின் வாய்ப்பகுதியில் விடப்படும் உயிரணு நகர்ந்து சென்று கருமுட்டையை அடைவதற்கு இந்த வால் பகுதிதான் உதவுகிறது. கரு முட்டையைச் சந்தித்தலே வாலின்

பணி. கரு முட்டையைத் துளைத்தவுடன் வாலின் வேலை முடிந்து விடுகிறது.

உயிரணுவின் தலைப்பகுதியில் தான் ஆணின் 23 குரோமோசோம்கள் உள்ளன. இந்தக் குரோமோசோம்கள் தான் அவனுடைய உயரம், முன் கோபம், நீளமான மூக்கு, கிரிக்கெட் விளையாடும் ஆர்வம், சர்க்கரை வியாதி, பரம்பரைக் குணங்கள் என்று எல்லாவற்றையும் எடுத்துச் செல்கின்றன. குரோமோ சோம்கள் மீது "அக்ரோஸம்" என்ற சிறிய பாதுகாப்பு ஓடு இருக்கிறது. இது குரோமோசோம்களைப் பாதுகாக்கிறது. உயிரணு முட்டையைத் துளைத்து உள்ளே நுழையும்போது இந்தப் பாதுகாப்பு ஓட்டைக் கழற்றி விடுகிறது. அதில் இயற்கை ஒரு என்சைமைப் பொருத்தி வைத்திருக்கிறது. இது தான் கடினமான இருக்கும் கரு முட்டையின் ஓட்டை மிருதுவாக்கி உயிரணு உள்ளே நுழைய வழி செய்கிறது.

உயிரணுக்களின் நகரும் தன்மை நன்றாக இருந்தால் தான் அது நகர்ந்து சென்று கரு முட்டையைத் துளைத்துக் கருவுறுதல் நடைபெறும். கருவுறுதலில் உயிரணுவின் நகரும் தன்மை இன்றியமையாத பங்கு வகிக்கிறது.

இயல்பான உயிரணுக்களால் மட்டுமே கருத்தரித்தல் நடைபெறும். தலை, நடுப்பகுதி, வால் பகுதி, உருவம், வடிவம் ஆகியவற்றால் மாறுபட்ட உயிரணுக்கள் உண்டு. ஒருவரின் விந்துவில் 20 சதவிகிதத்திற்கு மேல் மாறுபட்ட உயிரணுக்கள் இருந்தால் கருத்தரித்தல் எளிதில் நடைபெறாது. "அதனதன் செய்கை அதனதன் எச்சத்தால் அறியப்படும்", தாயைப் போலப் பிள்ளை; நூலைப்போலச் சேலை", "அப்பனுக்குப் பிள்ளைத் தப்பாமல் பிறந்து இருக்கு" என்பன காலங்காலமாக வழங்கி வரும் அனுபவ வார்த்தைகள் ஆகும். "விதை ஒன்று போடச் சுரை ஒன்று முளைக்குமா!" என்ற பழமொழியும் பெயரன் என்பது தந்தையின் அப்பாவாகிய தாத்தாவையோ தாயினுடைய அப்பாவாகிய தாத்தாவையோ அவர் தம் பெயரை மட்டும் விளங்கச் செய்வதல்லாமல் செய்கையையும் சேர்த்துப் பெயரன் என்று காலங் காலமாகக் குறிப்பிடுகிறார்கள்.

மனிதனுடைய உயிரணுக்களோடும் மரபணுக்களோடும் மற்றொரு மரபணு சேரும்போது ஏற்படும் உயிரணுவும், குணாதிசயங்களும் மாறுபடுகின்றன.

இந்த மரபணுவைப் பற்றிச் சோதிடம் சொல்கிறது. ஒரு சாதகத்தில் ஒன்றிரண்டு கிரகங்கள் ஒருவருக்கு எப்படி அமைந்ததோ அதே போன்று அவர்கள் வாரிசுக்கும் அக் கிரகம் அமைவதைக் கண்கூடாகக் காணலாம். அதையே மரபணு என்றும் சொல்லலாம். ஒருவன் மணம் முடிக்கும் பொழுது அவனுக்கு ஒன்றிரண்டு கிரகங்கள் எப்படி அமைந்ததோ அவ்வாறே வரக்கூடிய பெண்ணிற்கும் ஒன்றிரண்டு கிரகங்கள் அவ்வாறு அமைந்திருக்கலாம். இவ்வாறு இருவருக்கும் அமைந்த கிரகங்களுக்கு ஏற்றவாறு வாரிசுகளுக்கும் அமையும்.

உதாரணமாக மணம் முடிப்பவனுக்குச் சூரியன் அமைந்த முறைப்படியே அவர் தம் வாரிசுக்கும் அமையலாம். அவர் தமக்கு இல்லாளாய் வாய்த்த பெண்ணிற்கு (உதாரணமாக, சந்திரன்) எவ்வாறு அமைந்திருக்கிறதோ அவ்வாறே குழந்தைக்கும் அமையலாம். சூரியன், சந்திரன் இணைந்த கணவன் மனைவி இருவருக்கும் அமைந்த மாதிரியே சூரியன் சந்திரன் அமையலாம். இதை KEY PLANET என்று சொல்வார்கள். இதை மரபணு என்றும் குறிப்பிடலாம்.

சித்தர்களிடம் காணப்படும் அறிவியல் கூறுகளை இன்றைய அறிவியலோடு இணைத்துப்பார்த்து ஆய்வுகளை மேற்கொள்ள வேண்டும்.

A Scientific Approach to Traditional Siddha Medicine-Need and Requirements

Dr. G. Subbulakshmi *

Dr. R, Muthuveli **

As we are in modern world where the technology is highly improved, the modern human mind needs reasons for the every action in the world happenings. In these aspects our old tradition aspect of Siddha medicine is also needed. The technological support for the modern world to understand and aspect the Siddha medicine (medical science) still it is in non scientific group dubbed as uncoordinated emprism based on experience of a way superficial kind.

In this stage first we must know about the basics of Siddha Medicine. This is the indigent, ancient, knowledge practiced mainly in the region of Tamil speaking land, which may seem to have lot of overlapping like Ayurvedic, Yunanin. Siddha has it's own uniqueness and rich in it's heritage and knowledge.

This paper attempts to look the Siddha Medicine as a scientific discipline. Traditional knowledge is also been looked as the aspect of research.

Overview of Siddhars

The knowledge come out of Siddhars who are not the professionals of medicine. Their goal and objective are to attain moksha (ultimate reality of the world). The Siddhars considered the physical body as a base to elevate the soul on it's spritual journey

***Consultant Physiotherapist, Varma therapist**

**** Social Scientist, Department of Psychology University of Madras**

to loftier and loftier heights. It means the body and mind have to function as they wish i.e. literally liberation, derivatively. Salvation to be attained in the life time of one's own living period with consciousness in himself and not after death as it is now understood generally which is the anandamaya stage of a yogi or inertness in the activity of the life of the Ganani a nirvana of buddhists. Gnana is the study of the nature of matter and soul and of man and human society and the scientific modulation of man with universal god and yoga is the practice of Brahma vidya (or) Raya Yoga to attain the summum honum of their ambition, moksha which means transferring themselves both physically and spiritually.

In this process they have brought out all the ways and means of predicting and controlling the human body free from *muppu* and taken the best out of it, offshoot the medicine found out.

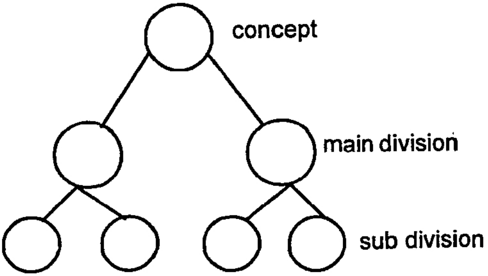
Methodology they used to find out the reality is intutive (with in themselves travel). By keeping this final end of theirs in view we can best understand them, which is to give the gist in nutshell. They have classified the diseases of the human kind to the 4448 in all.

For these varient maladies to which man's flesh is heir to, about which it will be dealt with under the head of medicine, the remedies have to be devised and manufactured which are very effectual cures and further preventives and to sustain the human frame as long as they wanted.

Secondly, they fortified their physique against the ravages of old age by the extra proff of strong cheimo metallurigical medicines and thus knitted and unified the soul and matter together and thus extended their long lease of life, to study man, creation and universe stage by stage and to attain their final stage of beatitude of soul by self realization. This therapeutic part of Siddhar's deals not only with medicines which has two division of 32 inside medicines and 32 outside medicines.

Other than this they used spiritual energy sources through yoga, Prana-Yama, non touch healing and Varma.

Since the aim of modern science just the same as Siddha understand the ultimate aim of reality. The methodology the modern science is using is empirical with objectivity against intutition, subjective explanation the Siddhar's did. This ultimate reality is being collectively gathered through all these gears by dividing the concept into division of various subjects like Siddha medicine which is divided into branches like Botany, Chemical processing unit, Chemical analysing unit.



பகுத்தாய்வு

But the Siddhars used the holistic way to attain the reality in a comprehensive way, is understand the whole universe and connecting the human body and it's funciton (தொகுத்தாய்வு).

Basic of Siddha Medicine

Our body has the five basic elements which the whole Universe has,

1.	Earth or Soil	-	Purthuvi
2.	Water	-	Appu
3.	Air	-	Vayu
4.	Fire	-	Thayu
5.	Space	-	Akayam

These 5 elements represent certain parts and function of human body in motor and sensory.

Motor Function

Purthuvi	-	Bone, Skin, Muscle, Hair, Nerve
Appu	-	Blood, Fat, Kidney, Brain
Vayu	-	Running, Sitting, Walking, Lying
Thayu	-	Laziness, Fear, Sleep
Akayam	-	Likingness, Anger, Hateness

Sensory Function

Purthuvi	-	Muscle	-	Smell
Appu	-	Saliva	-	Taste
Vayu	-	Heat (circulation)	-	Touching
Thayu	-	Respiration	-	Light
Akayam	-	Co-ordination of all the above function	-	sound

With this basic, Siddhars divided the disease cause mainly by 3 humour are Vatha, Pittha and Kapha.

Vayu	-	Vatha
Thayu	-	Pittha
Appu	-	Kapha

Just as the five bhutas or elements one represented as the skin, tongue, eyes, nose and ears. So the Soorya, Chandra and Agni mandalas are represented by the Idakalai, Pingalai and Sulimunai.

Thus these eight factors together form both the Vindhu and Mrada.

Nadigal

The Nadi helps in knowing the condition of the body. The Nadi having its origin in the navel, spreads above and below all over the body. The pulsations caused by this kind of expanding and contracting of the vessels are called nadi state. The vessels

which cause these nadi state, pulsations are considered as very important functions in our body. The vessels attached to the Nadi are said to be 72,000 in numbers.

The above mentioned are said to be the major Nadis which help us in diagnosis of disease said by Thirumoolar. Thus proves that the ancient Tamil scholars had a deep and detailed knowledge about the nadi.

Curative and prevention because of the whole universe is made of five elements and composition of the five elements making the comption imnitins and controlling the body. This help us free from naturatial process from the methobolic laws.

As for the modern science the reality is a single rear which is external.

Nadigal

In our old ancient Siddha method of diagnosis of a disease is done by 3 types of Nadis like vada, pitta & kapa. These Nadis have to go by the order of ¼, ½, ¾ matirical. If there is any change in this mode the disease is identified by tough the lateral aspect of forearms.

If these nadis are identified by sensor's which need to be attached with a graphical representation. Now for example if a cardiac patient comes for all the patients the graphic representation of nadis need to be the same. Cross check can be done with disease of the patient. So the external validity can be examined.

Need and Requirements of Modernization to Siddha Medicine

The stage of reality said by Siddhars would be checked through the modern scientific methology. For checking the Siddhars reality we need technological intervention would make it possible in a empircal way.

Now let's see this aspect of modernization in 3 aspects.

1. Diagnosis - Nadigal
2. Medicine Preparation - Siddha medicines
3. Treatment - Varma therapy

Vada

Pitha

Kapa

If the combination of up and down is identified then diagnosis can be done. That is in each Nadi high and low rates need to be done.

Benefits

i) Faster

ii) Standared

iii) Easy

iv) Aquirate

v) Time saving

Siddha Medicine preparation

As medicine manufactural advantement like

i) electrical overns for perfection on controlled heating mechanisms.

ii) Modern equipments like monotors self controlling mechanism etc.,

iii) Chemical structural analyse and modern preparation for step by step analysis.

iv) The Bench mark for the finished drug.

Physical Chemical structural

eg: Pudam: Even in this pudam method that is heat method certain facters cannot be changed like sunlight, moon pudams. But for geranal pudams like kadapudam. Kavathari Pudam, Varaka Pudam for all this Pudam even now the old methods are followed by so many Siddha medical practioners, because of lack of technological improvement.

The things used for Pudam are mud pandams, heat, sand and other item are same as the traditional way. If there is standard equipment like for certain medicine preparation this type of oven can be used or even in one oven the controlling of heat can be made. Then there will be faster growth in the preparation of medicine and the number of people will be benefited more. Not only this then the Siddha medicine out put in physical and chemical structure can be also standard. Once it is standared it will be accepted universally.

Varma Therapy

It is a part of Siddha medicine. It is a vulnerable point which controls the body function as the junction of nerve and nerve centres. They are 108 in numbers and controls the whole body function. If there is any hit or injury to the varma point it can give us critical harmfull. This lead to a lot of disease. Now this cause can be treated through the same varma by certain formulas. That is activating the varma points can relieve or cure certain diseases.

Now what is to be done is again a graphical representation of the varma points through the photo sensory receptors by which if one varma part is activated in certain pressure what are path it is taking and the nerve and muscle activity can also be noticed. If this path is identified, then formula can be made according to disease and it's severity.

Benefit

i) Formulation of treatment procedure

ii) Theories for Varma treatment

iii) Clear idea about Varma therapy

Everything can be done through the help of ancient science to bring uphand.

Conclusion

This being a work to be done by a group of research scholars under some co-ordination. The Siddha department should take it as a special work. Here, we simply, indicate the possibilities, to stimulate further researchers. We need not go in for any foreign 'Know how' to pursue and develop on the above lines. We have enough men, materials and facilities with in our state. What is needed is an accurate co-ordination which is readily available. We need not say to what heigh and extent the pure science of Siddha medicine will take us.

There are several levels of Siddha medicine to be explored and be brought to the common level of practice as age the requires; for the medicines and methods now in vogue and recorded in Tamil, Sanskrit, Arabic and other languages should be given due consideration to save human kind.

Reference

History of Siddha Medicine, by N. Kandaswamy Pillai.

Kunapadam, by Dr. A. Thiagarajan L.I.M.

Siddha Maruthuva Noy Nadal Thirattu, by Dr. M. Sanmugavelu, H.B.I.M.

Udal Tattuvam, by Dr. M. Venugopal, H.B.I.M.

Heritage of the Tamils Siddha Medicine, by S.V. Subramanian & V.R. Madhavan.

தமிழர் மருத்துவக் கலை

முனைவர் நா. உசாதேவி

மக்கள் நோயின்றி உடல் உரத்துடன் நெடுநாள் வாழும் வழிகளைக் கூறுவதே மருத்துவக் கலையாகும். 'யான் பெற்ற இன்பம் பெறுக இவ்வையகம்' என்னும் உயரிய நோக்கில் மருத்துவக் கலை பற்றிய செய்திகளைச் சித்தர்களும், தமிழ் அறிஞர்களும் இலக்கியங்களில் இயம்பியுள்ளனர்.

மனித உடம்பு நிலையற்றது; மனித வாழ்வு பயனற்றது என்றெல்லாம் கூறுகிற வெறுப்பு நிலை ஒருபுறம் இருக்க,

'மனிதப் பிறவியும் வேண்டுவதே இம் மாநிலத்தே'

என்கிற நிலையும் தமிழ் இலக்கியங்களில் நிலைபெற்றது. உடம்பின் நுட்பங்களையும், இயல்புகளையும் மனத்தின் தன்மைகளையும், ஆதாரங்களையும் ஆராய்கிற காயசித்தியும், வைத்திய முறைகளும், மனோதத்துவ இயலாகிய அறிவியல் அறிவும் இலக்கியங்களில் பேசப்பட்டுள்ளன. தமிழர் மருத்துவக்கலை மரணமில்லாப் பெருவாழ்வுக்கு வழிவகுப்பது.

மருந்து

மூவாசையில் மூழ்கி, முக்குண வயப்பட்ட ஆறறிவுள்ள மக்களுக்கு நோய்கள் மிகுதியாக வருகின்றன. நோய்கள் உடம்பைப் பற்றியும் உள்ளத்தைப் பற்றியும் வருவதென இருவகைப்படும். வயது, செய்தொழில், வாழும் நிலத்தியல்பு, பருவகாலங்களுக்கேற்ப உணவு, உடை முதலியவற்றைச் சரிப்படுத்திக் கொள்ளாததால் உடற்பிணிகள் நேர்கின்றன. அவா மிகுதியால் வரும் கவலை அச்சம், சினம் முதலியவற்றால் ஏற்படுவன உள்ளப் பிணிகள். இவை வராமல் தடுப்பதும், வந்த பின்னர்ப் போக்குவதும் மருந்தாகும்.

Prof. & Head, M.D.T. Hindu College, Tirunelveli.

மருந்து பற்றித் திருமூலர்

"மறுப்பது உடல்நோய் மருந்தென லாகும்
மறுப்பது உளநோய் மருந்தெனல் சாலும்",

"மறுப்பது இனிநோய் வாரா திருக்க
மறுப்பது சாவே மருந்தென லாமே"

என்று குறிப்பிடுகிறார். திருவள்ளுவர்,

"உற்றவன் தீர்ப்பான் மருந்துஉழைச் செல்வானென்
றப்பால்நாற் கூற்றே மருந்து"

என்று இயம்பியுள்ளார். மருந்தென்பது தனிப்பொருள் அன்று.

பிணியாளி, பிணியைத் தீர்க்கும் மருத்துவன், அவன் கையாளும் மருந்து, மருத்துவன் சொன்னபடி நோயாளிக்கு மருந்து, உணவு முதலியவை கொடுத்து அருகிலிருந்து துணைபுரியும் துணையாள் இவை நான்கும் சேர்ந்ததே மருந்தென ஆகும்.

பிணிவாரா நிலை

சுத்தமான காற்று, பாதுகாக்கப்பட்ட குடிநீர், சுற்றுப்புறச் சூழல் தூய்மை, பசித்தபின் உணவு, மீதூண் விரும்பாமை, உழைப்புக்கேற்ற சத்தான உணவு, மனஅமைதி-இவை எல்லாம் மனிதனைப் பிணியின்றிக் காப்பவை. மருந்தே உட்கொள்ளாமல் நெறியான வாழ்க்கை வாழமுடியும்.

"மருந்தென வேண்டாவாம், யாக்கைக்கு அருந்தியது
அற்றது போற்றி உணின்"

ஒரு முறை உண்ட உணவு நன்கு செரித்த பின், அடுத்த உணவு கொண்டால் நோயும் வராது. மருந்தே தேவையில்லை. நன்கு பசித்த பின்பு உண்ண வேண்டும். மேலும் வயதிற்கும், காலத்திற்கும் உழைப்பிற்கும் ஏற்றவாறு அளவோடு உண்ண வேண்டும். இல்லையெனில் நோய் உடம்பைப் பற்றும்.

"அற்றால் அளவறிந்து உண்க அஃதுடம்பு
பெற்றான் நெடிதுய்க்கு மாறு" (திரு. 943)

அளவோடு உண்டால் இன்பம் பயக்கும். அளவுக்கதிமாய் உண்டால் நோய் வரும்.

"இழிவறிந் துண்பான்கண் இன்பம்போல் நிற்கும்
கழிபேர் இரையான்கண் நோய்" (946)

'பெருந்தீனி பாவம்', என விவிலியம் கூறும். காயசண்டிகை தீராப் பசிப்பிணியால், அல்லல் உற்றதாக மணிமேகலை கூறும்.

"உடம்பார் அழியின் உயிரார் அழிவர்
உடம்பை வளர்க்கும் உபாயம் அறிந்தே
உடம்பினை யானிருந்தே ஓம்புகின் றேனே"

எனத் திருமூலர் கூறினார்.

உடம்பின் அமைப்பும் இயக்கமும்

தமிழ் மருத்துவத்தின் அடிப்படை இந்த உயிரின் இயக்கத்தை நடத்தி வருகிற வாதம், பித்தம், சிலேத்துமம் எனும் ஆற்றல்கள் மூன்று என்ற பேருண்மையாகும். இந்த உடம்புக்குள்ளே தொண்ணூற்றாறு வேதியியல் வினைகள் (Chemical Reaction) நடைபெறுகின்றன. இந்தத் தத்துவங்கள் நின்று விடும்போது உயிர் உடலை விட்டுப் பிரிந்து விடுகிறது. இதனைத் திருமூலர் குறியீடாகக் குறிப்பிட்டுள்ளார். இந்த உடம்பு என்ற மாளிகையில் தொண்ணூற்றாறு குடிமக்கள் ஒண்டுக் குடித்தனம் வாழ்கிறார்கள். கீழ்த்தளத்தில் முப்பதுபேர்; அடுத்த மாடியில் மேலும் முப்பது பேர்; மூன்றாவது மாடியில் முப்பத்தாறு பேர் என்று குடியிருக்கிறார்கள்.

முப்பதும் முப்பதும்
முப்பத்தறுவரும்
செப்பம் மதிளுடைக்
கோவிலுள் வாழ்பவர்கள்

என்று திருமூலர் பாடியுள்ளார்.

பத்து நாடிகள் உடம்பை இயக்குகின்றன. அவை பிங்கலை, சுழுமுனை, சிங்குவை, புருடன், காந்தாரி, அக்கினி, அலம்புவி, சங்கிணி, குழுவி என்பன. இந்தப் பத்து நாடிகளுக்கு வல்லமையையும், இயக்க ஆற்றலையும் தருகின்ற உயிர் ஆதாரமான நாடி, இந்த உடம்பின் தொப்புள் என்கிற நாடிக்குக் கீழ்மேலாக ஓடுகிறது. இந்த ஒப்பற்ற நாடிதான் குண்டலினி

ஆகும். இந்த ஞானக்கனலை ஆறு ஆதாரங்கள் வழிச் செலுத்தி அரிய சித்திகள் பெறலாம். மூலாதாரம், சுவாதிட்டானம் மணிபூரகம், அனாகதம், விசுத்தி, ஆக்ஞை என்ற ஆறு ஆற்றல் மையங்களை அகக்கண் கொண்டு உட்பார்வை செலுத்தி இறையின்பத்தைத் துய்ப்பதே சித்தர்களின் ஞான தியானம். ஞானக்கனலைச் சிரசுக்கு ஏற்றச் சில பயிற்சிகள் செய்கின்றனர். எட்டு வழிமுறைகளைக் கடைப்பிடிக்கின்றனர். அவை, இயமம், நியமம், ஆதனம் பிராணாயாமம், பிரத்தியாகாரம், தாரணை, தியானம், சமாதி ஆகும். இவற்றால் அட்ட சித்திகளைப் பெறலாம்.

இந்த உடம்புக்குள்ளே இருக்கும் நுட்பங்களை ஆராயும் காயசித்தி முறையைச் சொன்னவர்கள் சித்தர்கள். இந்த உடம்புக்குள் பத்து வாயுக்கள் இருக்கின்றன. அவை பிராணன், அபானன், வியானன், உதானன், சமானன், நாகன், கூர்மன், இருதான், தேவதத்தன், தனஞ்செயன் என்பனவாகும். இவ்வுடம்புக்குள்ளே ஏழு வகையான தாதுக்கள் அடங்கியுள்ளன. அவை தொக்கு, இரத்தம், ஊன், மூளை, நிணம், என்பு, சுக்கிலம் என்பவையாகும்.

உள்ளத்துக்கு ஐந்து விதமான நிலைகள் உண்டு. அவை விழிப்பு, கனவு, சுழுத்தி, வேகம், அதிவேகம் என்பவையாகும். இந்திரிய வயப்பட்ட உள்ளம், சிவத்துடன் பொருந்தினபோது மரணத்தை வென்றவன் ஆகிறான். சிவமானோர் உடல் வீழ்வதில்லை.

இறப்பு என்பது அவர்கள் விருப்பத்தில் உள்ளது. அவர்கள் ஒளிமயமான தேகமாய் விடுவர். இந்த உண்மையைத் திருவாசகத்தில் கண்டபத்து கோயில் திருவிருத்தம் முதலிய பகுதிகள் நன்கு விளக்குகின்றன. இராமலிங்க அடிகளார் இத்தகு சித்தி வாய்க்கப் பெற்றவர், சிவவாக்கியர்.

"உருத்தரித்த நாடியில்
ஓடுகின்ற வாயுவை
கருத்தினால் இருத்தியே
கபாலமேற்ற வல்லீரேல்
விருத்தரும் பாலராவர்

மேனியும் சிவந்திடும்
அருள்தரித்த நாதர் ஆணை
அம்மை ஆணை உண்மையே"

என்கிறார்.

மணி மந்திரம் மருந்து

தமிழ் மருத்துவக் கலையில் மணி மந்திரம் மருந்தென மூவகை முறைகளிருந்தன. தாயுமானவர்,

"மணிமந்திர மாதியால் வேண்டுசித்திகள் உலக
மார்க்கத்தில் வைக்க விலையோ?"

என்றும், இராமலிங்க வள்ளலார்,

"மருந்தறியேன் மணியறியேன் மந்திரமொன் றறியேன்
மதியறியேன் விதியறியேன் வாழ்க்கை நிலை யறியேன்"

என்றும் பாடியுள்ளனர்.

மணி என்பது காலம், காலத்தை அளிப்பது கதிரோன். ஞாயிற்றின் ஒளி, காலை, மாலை சிறிது நேரமாவது உடம்பிலும், கண்ணிலும் கலக்க வேண்டும். மணியாகிய ஞாயிறு வழிபாட்டைத் தமிழர் பண்டை நாட்களில் மேற் கொண்டிருந்தனர். இதனால் அவர்கட்கு உடற்பயிற்சி, மூச்சுப்பயிற்சி, மனப்பயிற்சி மூன்றும் வாய்த்தன.

மந்திரம்

மனத்தை உரப்படுத்துவது, அலையும் மனத்தை அடக்குவது, ஒரு நாமத்தையோ ஓர் உருவத்தையோ இடையறாது நினைப்பது மந்திரம். 'சிவாயநம என்று சிந்தித்திருப்போருக்கு அபாயம் ஒரு நாளும் இல்லை' என்பர் பெரியோர், காலை, நண்பகல், மாலை மூன்று வேளையும் மந்திரம் செபிக்கத், தனித்திருந்து கண்ணை மூடிக்கொண்டு கருத்தை ஒன்றில் நிறுத்த உதவுவது மந்திரம். மந்திரத்துக்கும் மூச்சுக்கும் தொடர்புண்டு. மூச்சுப் பயிற்சி மந்திரத்தோடு செய்யப்பெறும்.

"நாசிக்கு அதோமுகம் பன்னிரண் டங்குலம்
நீசித்தம் வைத்து நினையவும் வல்லையேல்

மாசித்தி மாயோகம் வந்து தலைப்பெய்தும்
தேகத்திற் கென்றும் சிதைவில்லை காணே
வாசிவா வென்று வாசியில் ஊட்டாடி

வாசியை உள்ளே வைத்து நீபூசித்தால்
வாசியும் ஈசனும் மருவி ஒன்றாகும்
வாசியைப் போல் சித்தி மற்றேது மில்லையே
மனமடங்க வாசி அடங்கும்
வாசி அடங்க மனமடங்கும்.

என்று திருமந்திரம் இயம்பும்.

மூச்சுப்பயிற்சி

உடம்பு நாழிகை ஒன்றுக்கு முந்நூற்று அறுபது தடவை சுவாசிக்கிறது. ஒரு நாளுக்கு அறுபது நாழிகைகள் இருப்பதால் நாள் ஒன்றுக்கு 21,600 தடவை சுவாசம் இயங்குகிறது. ஐந்து நாழிகைக்கு - இரண்டு மணிநேரத்துக்கு -ஒருமுறை வலப்புற மூக்கிலிருந்து இடப்புற மூக்குக்கும், இடப்புற மூக்கிலிருந்து வலப்புற மூக்குக்கும் சரம் மாறுகின்றது. வலப்புற மூக்கில் நடப்பது இடகலை எனவும், வலத்திலிருந்து இடப்பக்கம் மாறுவதற்கு இடையில் இரண்டு மூக்கிலும் கொஞ்ச நேரம் மூச்சு நடப்பது சுழிமுனை எனவும், இடப்பக்கம் நடக்கும் போது பின்கலை எனவும், வலப்பக்கம் நடப்பது சூரியகலை வெப்ப நாடி எனவும், இடப்பக்கம் நடப்பது சந்திரகலை தட்ப நாடி என்றும் கூறுவர்.

"வெள்ளி வெண்திங்கள் விளங்கும் புதன்இடம்
ஒன்றிய மந்தன் இரவி செவ்வாய் வலம்
வள்ளிய பொன்னே வளரும் பிறைஇடம்
தென்னிய தேய்பிறை தான்வல மாமே."

என்ற திருமந்திரப் பாடலால் வெள்ளி, திங்கள், புதன் ஆகிய கிழமைகளில் விடியற்காலம் ஐந்து மணியிலிருந்து ஆறுமணிக்குள் இடப்பக்கம் மூக்கில் சரம் (மூச்சு) நடைபெறும் என்றறியலாம். சனி, ஞாயிறு, செவ்வாய்க் கிழமைகளில் வலப்பக்கம் மூக்கில் சுவாசம் நடைபெறும் என்றறிந்துள்ளனர். வியாழக்கிழமை மட்டும் சந்திரன் வளர்பிறை காலத்தில் இடப்பக்கத்திலும் தேய்பிறை காலத்தில் வலப்பக்கத்திலும் நடைபெறும். என்றும்

அறியலாம். மாற்றம் இருந்தால் உடலில் ஏதோ கோளாறு இருக்கிறது என்று தெரிந்து கொள்ளலாம்.

மூச்சுக்காற்றுக்கும், ஆண், பெண் உறவுக்கும் தொடர்பு இருக்கிறது என்றும் அறிந்து வைத்துள்ளனர். சந்திர கலையாகிய இடது மூச்சு இழையும்போது கணவனும் மனைவியும் கூடித் தரிக்கிற கரு பெண் குழந்தை என்றும், வலது சரமாகிய சூரியகலை, இயங்கும்போது தரிக்கின்ற கரு ஆண்குழந்தை என்றும் சுழுத்தியாகிய சுடுநாடி இயங்கும்போது தரிக்கின்ற கரு வீணாகும் என்றும் உருவாகாது போகும் என்றும் சித்தர்கள் கூறியுள்ளனர்.

பிணி அறிதல்

பழைய தமிழ் மருத்துவர்கள் நோய் வந்ததற்குக் காரணத்தை முதலில் காண்பார்கள். பலதரப்பட்ட மக்களுக்கு அவரவா நிலத்தியல்பு, உணவு, கல்வி, அறிவு, செய்தொழில் ஆகியவற்றைக் கவனித்து மருத்துவம் பார்ப்பர்.

"நாடியால் முன்னோர் சொன்ன நால்லொலி
பரிசத்தாலும்
நீடிய விழியினாலும் நின்றநாக் குறிப்பினாலும்
வாடிய மேனியாலும் மலமொடு நீரினாலும்
சூடிய வியாதி தன்னைச் சுகமுடன் அறிந்து பாரே"

என்றபடி கைநாடி, குரலொலி, உடற்சூடறியத் தொடுதல், கண், நாக்கு உடம்பின் நிறம், நீர், மலம் என்ற எட்டுவிதச் சோதனை இன்றி மருந்து கொடுக்க மாட்டார்கள். இதையே,

"நோய்நாடி நோய்முதல்நாடி அதுதணிக்கும்
வாய்நாடி வாய்ப்பச் செயல்".

என்று திருவள்ளுவரும் கூறியுள்ளார்.

முடிவுரை

தமிழர்கள் மருத்துவக் கலையில் தேர்ந்த அறிவு பெற்றிருந்தனர். பதினெண்கீழ்க்கணக்கு நூல்களில் திரிகடுகம், ஏலாதி, சிறுபஞ்சமூலம் போன்ற நீதி நூல்கள் மருத்துவப் பெயர்களைத் தாங்கியுள்ளன. சங்கப் புலவர்களில் மருத்துவன் தாமோதரனார் போன்ற மருத்துவர்களும் இடம் பெற்றுள்ளனர்.

சித்தர்களும், தமிழ் ஞானிகளும் மரணமில்லாப் பெருவாழ்வைக் கண்டுள்ளனர். சித்த மருத்துவம் சிற்பக் கலைக்கும் உதவுகிறது. ஆலயங்களில் சிலைகளை நிலைநிறுத்தும் போது எட்டுவகை மருந்துகளைக் கொட்டி வைத்த அந்தக் கலவை மீதுதான் சிலையை நிறுவுகிறார்கள். இதற்கு அஷ்டபந்தனம் என்று பெயர். வீரம், பூரம், லிங்கம், கவுரி, வெள்ளைசங்கு, அரிதாரம், தாளகம், மனோசிலை ஆகிய ஒன்பது மருந்துகளால் உருவாக்கப்பட்ட சிலை அருள்மிகு பழனி முருகன் சிலையாகும். போகர் உருவாக்கிய இந்த நவபாஷண முருகன் சிலை மீது சொரியப்படுகிற பாலோ, நீரோ, பஞ்சாமிர்தமோ மருத்துவக் குணம் பெற்று அப்பிரசாதம் உண்பவரின் நோயைக் குணப்படுத்துகிறது. அரிதான தமிழர் மருத்துவக்கலை இன்று மக்களால் அறியப்படாத கலையாக இருக்கிறது. தமிழரின் பழைய மருத்துவக் கலை உலகுக்கோர் புதுமையாக மீண்டும் தழைக்க வேண்டும்.

தமிழர் அறிந்த உடற்கூறு ஜீன்கள் (மரபணுக்கள்) – கருத்தாடல்

இரா. ஆனந்த்
பா.த. கிங்ஸ்டன்
கு. சண்முகம்

மண்ணில் தோன்றி மண்ணோடு மறையும் இவ்வுலக உயிர்கள் யாவும் பாரம்பரியத்துடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. இதற்கு அடிப்படையாக அமைவது பாரம்பரியம் சார்ந்த ஜீன்கள் ஆகும். ஒரு தலைமுறையிலிருந்து அடுத்தடுத்த தலைமுறைகளுக்கு உள்ள ஒத்த தன்மைகளுக்குப் பெரிதும் காரணமாக இருப்பவை ஜீன்கள் (genetic) தான். இந்த ஜீன்கள் பற்றிய செய்திகள் அறிவியல் துறையைச் சார்ந்திருப்பினும் கலை சார்ந்த இலக்கியங்களிலும் இவற்றைப் பற்றிய கருத்துகள் அமைந்துள்ளன. உயிர்த் தோற்றங்களுக்குப் பின் ஏற்பட்ட பரிணாம வளர்ச்சியானது உலக இயக்கத்திற்குக் காரணமாக அமைந்தது எனலாம். காரணம், இந்த மாற்றம் மட்டுமே நிலைத்த செயலாக்கம் பெற்று உயிரினங்கள் பற்றிய அறிவை நமக்குத் தந்தது. எனவே பரிணாம வளர்ச்சியும் பாரம்பரியம் சார்ந்த மரபியலும் உயிர்கள் பற்றிய அறிவியலில் தனிப்பாங்காக விளங்குகின்றன. மனிதத் தோற்றத்திற்குப் பிறகு ஏற்பட்ட அறிவியல் வளர்ச்சி முன்னர்த் தோன்றிய இலக்கியங்களில் புலவர்களால் ஆங்காங்குச் சொல்லப்பட்டவையே. தமிழ் இலக்கிய இலக்கணங்களில் ஆளப்பட்டுள்ள எண்ணற்ற அறிவியல் கருத்துகளில் மிக முக்கியமாக நோக்கத்தக்கது இரண்டு. அவை

1. உயிரினங்களின் பரிணாம வளர்ச்சி
2. பாரம்பரியம் சார்ந்த மரபியல்

இந்த இரு பிரிவுகளும் இன்று தனித்தனித் துறைகளாக வளர்ச்சிப் பெற்றிருந்தாலும் அன்றைய தமிழ் இலக்கியங்களில்

முனைவர் பட்ட ஆய்வாளர்கள், பாரதியார் பல்கலைக்கழகம், கோவை

இவற்றைப் பற்றிய செய்திகள் அமைந்திருப்பது தமிழர்களுக்கு மட்டற்ற மகிழ்ச்சியை அளிக்கிறது. இவ்வுயிரியல் சார்ந்த கருத்துகளை வெளிக்கொணர்வதாக இக்கட்டுரை அமைகிறது.

பரிணாமக் கொள்கை (Theory of evolution)

உயிர்த் தோற்றம் பற்றி முதன்முதலில் எண்ணற்ற கட்டுக்கதைகள் நாட்டுப்புற மக்களிடையே வழிவழியே வழங்கி வந்துள்ளன. கடவுள்-படைப்பு-இயக்கம் என்ற நிலையில் குருட்டுத்தனமான சிந்தனைகளே அன்று மேலோங்கியிருந்தன. பிற்காலகட்டத்தில் சிந்தனைகள் பெருகப்பெருக அறிவு வளர்ச்சியடைந்து உயிர்த் தோற்றம் பற்றிய கொள்கைகள் வளரத் தொடங்கின.

பரிணாமக் கொள்கைகள் பற்றிய முன் மாதிரிகளாக என்றும் அழியாத்தன்மைக் கொள்கை, சிறப்புப் படைப்புக் கொள்கை, பிரளயக் கொள்கை போன்றவை அமைந்தாலும் உயிரிலிப் பிறப்புக் கொள்கை அல்லது தான்தோன்றி வழிமுறை (theory of abiogenesis or theory of spontaneous generation) என்ற கொள்கையே ஏற்றுக் கொள்ளத்தக்கதாக அமைந்தது. சாணம், இறைச்சி, ஈரமண் முதலிய அழுகிய நிலையிலுள்ள பொருட்களிலிருந்து புழுக்களும் பூச்சிகளும் தோன்றுதலைப் பார்த்து உயிரற்ற பொருள்களிலிருந்து உயிரினங்கள் தான்தோன்றிகளாக உண்டாயின என நம்பினார்கள். இது உயிரிலிப் பிறப்புக் கொள்கை அல்லது தான்தோன்றிக் கொள்கை எனப்படும். இக்கருத்தினை முற்காலத்தில் வாழ்ந்த கிரேக்க அறிஞர்களான தேல்ஸ், அனாக்ஸிமான்டெர், ஸீனோபான்ஸ், அரிஸ்டாட்டில் முதலியோரும், பிற்கால அறிஞர்களான ஹார்வி, நியூட்டன், டெஸ்கார்டிஸ், பராஸெல்ஸஸ் ஆகியோரும் ஆதரித்தனர்.

புலன்களின் உணர்வு

இவ்வுலக உயிர்கள் அனைத்தும் தத்தம் புலன்களின் வாயிலாகவே வெளியுலக அறிவினையும் சூழ்நிலைகளைப் பற்றிய தகவல்களையும் உணர்கின்றன. எனவே புலன்களின் உணர்வுக்கு அடிப்படையாக இருப்பவை பிராணிகளிடம் அமைந்துள்ள பொறிகளாகும். இவற்றின் வளர்ச்சி பரிணாமத்தின் அடிப்படையாக அமைந்தது.

எல்லா மனச்செயல்களும் பொறிகளின் தூண்டல்களால் நடைபெறுகின்றனவாதலின் உயிரினங்களின் வாழ்க்கையில் பொறிகள் (புலன்கள்) முக்கியத்துவம் பெறுகின்றன. இவற்றின் செயல்கள் யாவும் பொறிகளைப் பொறுத்தே அமைகின்றன. அறிவு சார்ந்த உயிரினங்கள் புலனுணர்ச்சி (Sensation), தூண்டல் (stimulus) இவற்றை முறையாகப் பெற்றுள்ளன. எனவேதான் புலனுணர்வினை அடிப்படையாகக் கொண்டே அறிவு மலர்கின்றது. எனவே உயிரினங்கள் தாம் பெற்றுள்ள பொறிகளைப் பொறுத்தே உலகை உணர்கின்றன.

வேதங்களில் பரிணாமம்

இந்துமத வேதங்களும், விவிலியமும், பன்மத மறை நூல்களும் அறிவியல் ரீதியான இவ்வுண்மையை உறுதி செய்கின்றன. திருமாலின் முதல் அவதாரமான மச்சாவதாரம் கடலில் தான் எழுகிறது. இது போலத்தான் உலகில் முதல்முதலில் தோன்றிய ஒரு செல் உயிரினமாகிய 'கிளாமிண்டமோனஸ்' நீர் நிலையில் தோன்றியது. நீர் நிலையில் மட்டுமே வாழும் உயிரினமாகிய மீன் மச்சாவதாரத்திற்குச் சான்றாகும். அடுத்துக் கூர்மம் எனப்படும் ஆமை அவதாரம் நெடுநேரம் நீரிலும் சற்று நிலத்திலும் வாழும் தன்மைப் பெற்றது. சிறிது நீர்ச்சக்தியிலும் பெரும்பாலும் நிலத்திலும் வசிக்கும் பன்றி (வராகம்), மனித உடலும் மிருகத் தலையும் கொண்ட நரசிம்மம் ஈருயிர்த் தன்மையும் மற்ற அவதாரங்களான பரசுராமர், மார்கண்டேயன், போன்றவை முழு மனித நிலையையும் காட்டுவதாக அமைகின்றன. இவ்வாறான படிப்படியான அவதாரங்கள் ஒவ்வொன்றும் உயிர்களின் பரிணாம வளர்ச்சிக் குறியீடுகள் ஆகும்.

உயிர்களின் பரிணாம வளர்ச்சி நம்பத்தக்க ஆச்சரியத்தை ஏற்படுத்துகிறது. பட்டுப்புழுவிலிருந்து தவளை உருப்பெறுவது சாத்தியமா? ஆனால் அதுதான் உண்மை. குரங்கிலிருந்து மனிதன் தோன்றினானா? இந்தப் புதிரும் நரசிம்ம அவதாரங்கள் மூலம் உணர முடியும்.

பரிணாம வாதங்கள்

விண்ணையும் (heaven) மண்ணையும் (earth) படைத்த தேவன் தனது சிருஷ்டியின் நாலாம் நாளில் கடலில் பெரிய

திமிங்கலங்களைப் படைத்த பின்னரே ஏனைய ஜீவராசிகளைத் தோற்றுவித்ததாகக் கிறித்தவ வேதம் ஓதுகிறது.

நம் பூமியில் 'கரிம வேதியியல்' (carbon chemistry) அடிப்படையில் உயிர்கள் தோன்றின. அண்டவெளியில் ஏதேனும் ஒரு மூலையில் இதே கரிம மூலக்கூறுகள் தாம் உயிர்ச்சரங்களைக் கட்டமைத்திருக்க வேண்டும் என எதிர்பார்ப்பதும் நியாயமில்லை. அங்கே 'உயிர்த்துடிப்பு' என்பது நாம் புரிந்து வைத்துள்ள ஆறறிவுக்குட்பட்ட கருத்தோட்டமாகவும் இருக்கத் தேவையில்லை. காலத்தால் கணிக்கப்பட்ட இவ்வாறான வாதங்கள் அறிவியலின் பரிணாம வளர்ச்சியை உட்கிரகித்துக் கொள்ள மறந்தன போலும்.

உலக உயிர்ப்பும்–துடிப்பும்

பஞ்ச பூதங்களின் தொகுப்பு உலகம் என்பர். ஐம்பூதங்களைப் பற்றித் தொல்காப்பியருக்குப் புலப்பட்டதைப் போல வேறு ஒருவருக்கும் புலப்படவில்லை. நிலம், நீர், காற்று, விண், வளியென கலந்ததொரு மயக்கமான நிலையில் உலகம் உண்டாயிற்று. மயக்கமான நிலை நாளடைவில் மங்கத் தொடங்கியது. சிறிது சிறிதாய் உலகத்தின் வெளிப்புறத் தோற்றம் பரிணாமங்கள் பெற்றுத் தெளிவு பெறத் துவங்கியது என்பது தொல்காப்பியர் கருத்து. இதனை,

> "நிலம் தீ நீர்வளி விசும்பொ டைந்துங்
> கலந்த மயக்கம் உலகம் ஆதலின்
> இருதிணை ஐம்பால் இயனெறி வழாஅமைத்
> திரிவில் சொல்லொடு தழாஅல் வேண்டும்"
>
> (தொல். மரபியல் 90)

என்று காட்டுகிறார். அவரது இந்தப் பரிணாமச் சிந்தனை அறிவியலாளர்களுக்கு மிகுந்த ஆச்சரியத்தை ஏற்படுத்துகின்றது.

பொதுவாகப் பரிணாமம் என்பது ஒவ்வொரு காலக்கட்டத்தின் வளர்ச்சிப் பாங்கினைக் குறிக்க வேண்டும். உலகம் உருவாக்கம் பெற்று இயக்கம் பெற்றது பரிணாமமாக அமைந்ததைப் போன்றே உலகத்துள் வாழும் உயிர்களும் அவ்வாறான பரிணாம வளர்ச்சியால்தான் என்பது உண்மை.

உயிரினமும் வகைப்பாடும்

நமக்குத் தொன்மைக்காலச் செல்வமாகவும் கலங்கரை விளக்கமாகவும் அமைந்துள்ள தொல்காப்பியம் புலன்களின் அடிப்படையில் உயிரினங்களைப் பாகுப்படுத்தியுள்ளமை போற்றிப் புகழ்தற்குரியது. இதைக் கவனித்துப் பார்க்கும் போது தொல்காப்பியத்திற்கு முன்னதாகவே உயிர்ப்பாகுபாடுகளைப் பற்றித் தமிழர் அறிந்திருக்க வேண்டும்.

புலன்களின் எண்ணிக்கை, செயல்திறன் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் உணர்வுகள் படிப்படியே உண்டான வளர்ச்சி நிலையினை நுட்பமாக அணுகி ஆராய்ந்து உயிரினங்களை வகைப்படுத்தி ஆய்ந்துள்ளார் தொல்காப்பியர்.

நேரிதின் உணர்ந்தோர் நெறிப்படுத்தினரே

என்று புலன்களின் அடிப்படையில் உயிரினங்களை வகைப்படுத்தியுள்ளார்.

> "ஒன்றறி வதுவே யுற்றறி வதுவே
> இரண்டறி வதுவே யதனொடு நாவே
> மூன்றறி வதுவே யவற்றொடு மூக்கே
> நான்கறி வதுவே யவற்றொடு செவியே
> ஆறறி வதுவே யவற்றொடு மனனே
> நேரிதின் உணர்ந்தோர் நெறிப்படுத் தினரே"
> (தொல். மரபியல் 27)

ஓரறிவுயிர் - உடல் - புல், மரம்

ஈரறிவுயிர் - உடல் + வாய் - நந்து, முரள்

மூவறிவுயிர் - தொடுதல் + சுவை + நுகர்தல் - சிதல், எறும்பு

நான்கறிவுயிர் - தொடுதல் + சுவை + நுகர்தல் + பார்த்தல்-நண்டு, தும்பி

ஐயறிவுயிர் - தொடுதல் + சுவை + நுகர்தல் + பார்த்தல் + கேட்டல் - விலங்கினங்கள்

ஆறறிவுயிர் - தொடுதல் + சுவை + நுகர்தல் + பார்த்தல் + கேட்டல் + பகுத்தறிவு - மாந்தர்கள்.

தொல்காப்பியம் காட்டும் மரபியல் கோட்பாடுகள் அண்டவெளியின் அனைத்து உயிரிகளுக்கும் பொருந்துமா என்பது சந்தேகமே. உற்றறிதல் (touch) புல்லுக்கும் மரத்திற்கும் உரிய புலன் ஆகும். அத்துடன் சுவையறிதல் (taste) நத்தை இனத்திற்கு இருபுலன்களாக அமைகின்றது. கரையானுக்கும், எறும்புக்கும் உற்றறிவு, சுவையுணர்வுடன் முகர்ச்சி (smell) முதலான மூன்று அறிவுகள் உள. நண்டும் வண்டினங்களும் நான்காவதாகும்; கட்புலனும் பெற்றுத் திகழ்கின்றன. விலங்கினமும், அறிவில்லாரும் பகுத்துணரும் பண்பின்றி ஐம்பொறிகளுடன் செயல்படுகின்றன. மனிதனுக்கு மட்டும்தான் ஆறாவது அறிவு அமைந்துள்ளது.

மனவுணர்வு உயிரினங்களின் ஏற்புத்திறனைப் பொறுத்து அமையும். பொதுவாக ஆறாவது அறிவு மனத்தால் உணர்தல் என்பதால் மனிதப் பிறவியால் மட்டுமே உணரற்பாலது. ஏனைய பொறியுணர்வுகள் எல்லாவுயிர்களுக்கும் பொதுவானதாக அமையக்கூடும். அதுபோலவே ஐம்புலன்களும் அதற்கேற்ற தூண்டுதலைப் பெற்றே உணரும் திறன் பெற்றவை. இவை தானாக இயங்காதவை. ஆனால் பொறியுணர்வு ஏதுமின்றித் தன்னியலாக உய்த்துணரும் வழிச் சிந்தைக்கு எட்டி நிற்கும் நிலையில் மனவுணர்வு அமையும். பிற ஐம்புலன்களின் எவ்வித உதவியுமின்றி மனம் தானே உய்த்து உணரும் உணர்வு மனவுணர்வு எனப்படும். எனவே இதனை தன்னியல் உணர்வு என்றும் கூறலாம். உளவியலாளர் இந்த மனவுணர்வினைக் கருத்து நிலைச் சிந்தனை (Ideational thinking) என்கின்றனர். எனவேதான் மனித இனம் பரிணாமத்தின் உச்சக்கட்டமாக அமைகின்றது.

தொடுவுணர்வு கொண்ட உயிரே முதல் உயிர் என்றும் அது ஓரறிவு உயிர் என்றும் அவற்றிலிருந்தே ஈரறிவு உயிர், மூவறிவுயிர், நான்கறிவுயிர், ஐந்தறிவுயிர், ஆறறிவுயிர் அனைத்தும் உருவாயின என்பர். அறிவியல் வளர்ச்சி பெறாத பல்லாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் உயிரினங்களின் இனம், பெயர், பாகுபாடு, அறிவு போன்றவை குறித்து ஆராய்ந்து தெளிவாக உணர்த்திய தொல்காப்பியரின் அறிவியல் சிந்தனை போற்றுதலுக்குரியது.

உயிரினங்களின் பரிணாம வளர்ச்சி பற்றிய டார்வின் கருத்துகளும் தொல்காப்பியர் கருத்துகளும் அடிப்படையில் ஒன்றுபட்டுள்ளன. ஆனால் நிறுவுதலில் சிறு மாறுபாடுகள் காணப்படுகின்றன. கேட்டல் வழி அறிவுச் சிந்தனையுமே அவர் கையாண்டது. எனவே, வகைப்பாடு உயிரினங்களின் உருவ வளர்ச்சி பற்றிய கருத்து தொல்காப்பியத்தில் அமையப் பெறவில்லை.

பரிணாம வளர்ச்சியில் உயிர்ப்பெருக்கம் மிகவும் அவசியமானதாகும். டார்வின் கொள்கை இதை நிறுவியுள்ளது. தசைகளின் படிப்படியான வளர்ச்சிப் போக்கு மற்றும் சூழியல் வேறுபாடு போன்றவற்றால் பல்வேறு மாற்றங்களுக்கு உட்பட்டு வளர்ச்சியை எய்தின. அதுவே பரிணாம வளர்ச்சி. உலக உயிர்களின் தோற்றம் பற்றிய தொல்காப்பியரின் கருத்து உயிர் அறிவியலுடன் பெரும்பாலும் ஒத்துள்ளமை; பிற்காலத்தே டார்வினால் இக்கொள்கை நிறுவப்பட்டமை; இவற்றை ஒப்பு நோக்குமிடத்துத் தொல்காப்பியரின் இச்சிந்தனை அறிவியல் துறையில் ஒரு சகாப்தமாக இருப்பதை அறியலாம்.

இலக்கியத்தில் பரிணாமம்

உலக உயிர்களுக்கு வினைகளின் அடிப்படையில் பல பிறவிகள் உண்டு என்று மாணிக்கவாசகர் குறிப்பிடுகிறார். இங்குப் பல பிறவிகள் என்பது பரிணாம வளர்ச்சியைத் தான் காட்டுகிறது. இறைவனை நினைத்து வழிபட ஓரறிவு உயிர் முதல் ஆறறிவு உயிர்வரை உள்ள பிறவிகள் தோறும் எம்பெருமானையே நினைத்து உருகுவேன் என்று கூறுகிறார்.

"புல்லாகிப் பூடாகிப் புழுவாகி மரமாகிப்
பல்மிருக மாகிப் பறவையாய்ப் பாம்பாகிக்
கல்லாய் மனிதராய்ப் பேயாய்க் கணங்களாய்"

இங்கு ஓரறிவிலிருந்து பல பிறவிகள் எடுத்தல் பரிணாமத்தின் மூலக்கருத்தாக அமைந்துள்ளது. மாணிக்கவாசகரின் இவ்வறிவு நுணுக்கம் அவரது அறிவியல் திறனைக் காட்டுவதாக அமைந்துள்ளது.

பாரம்பரியம் சார்ந்த மரபியல்

வளிமண்டலச் சூழ்நிலையினால் (environment) மரபு சார்ந்த ஜீன்கள் நிலைபேறுடையனவாதலின் மூலம் பல்வேறு

உயிரினங்கள் வளர்ச்சியடைகின்றன. இவை இயல்பாக மூல உயிரினங்களின் மரபியல் தொடர்பான ஜீன்களையும் பெற்றுவிடுவதும் உண்டு. இதற்குக் காரணம் பாரம்பரியம் என்பதை . கி.பி. 1866 ஆம் ஆண்டு மெண்டல் கண்டறிந்தார். இவருக்கு முன் வாழ்ந்தவர்கள் பாரம்பரியத்தின் உண்மைகள் மிகவும் பரிச்சயமானவை, அதனால் அவை மக்களுக்குத் தெரிந்தவையே என நம்பிவந்தனர். "ஒத்தது ஒத்ததையே தரும்" (like begets like) என்ற பழமொழியை நம்பி வந்தார்கள்.

பாரம்பரியமும் உயிர்ப் பொருளும் ஒன்றுக் கொன்று தொடர்புடையவை. ஒன்று மற்றொன்றுடன் சேர்ந்து இயங்கும் திறன் பெற்றவை என்பதை முதலில் கண்டறிந்தனர். எல்லா உயிரினங்களும் வெளியிலிருந்து உணவுப் பொருள்களை உண்டு, வளர்ந்து, இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. பெற்றோர்கள் இனப்பெருக்கம் செய்யும்போது தங்கள் பண்புகளைப் புதிய உயிரினங்களை உண்டாக்குவதன் மூலம் நிலைபெறச் செய்கின்றனர். இவ்விதம் பெற்றோர்களின் பண்புகள் பிள்ளைகளிடம் கைவரப் பெறுதலே பாரம்பரியம் எனப்படும்.

பெற்றோர்களின் பண்புகள் பிள்ளைகளுக்கு இணைவிகள் மூலம் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. பெற்றோர்களின் பண்புகள் அவற்றின் இணைவிகளில் அடங்கியுள்ளன. இந்த இணைவிகள் இணைந்து புதிய உயிரினம் உண்டாகும்போது, அப்புதிய உயிரினம் பெற்றோர்களின் பண்புகளைப் பெற்றுவிடுகிறது.

மரபியல் அமைப்பின் பரிணாமம் (Evolution of genetic drift)

உயிரினங்களில் மட்டுமன்றி அவற்றிற்கு அடிப்படையாக உள்ள மரபுவழி அமைப்பிலும் பரிணாமம் நிகழ்கிறது. மரபுவழி அமைப்பிற்கும் தகவமைவு மதிப்பு (adaptive Value) உள்ளது. இதனால் தான் ஓர் உயிரியின் உருவம், செயல் திட்டங்கள் தன் வழிவழிப் பரம்பரைக்கும் அமைந்துவிடுகிறது.

நாட்டுப்புறச் சிந்தனை

மனிதத் தோற்றத்தின் முதல் இலக்கியங்களாக நாட்டுப்புற இலக்கியங்களைக் கூறுவர். இவ்வாறான இலக்கிய வகையில் பழமொழிகள் சிறப்புடையவை.

தாயைப்போலப் பிள்ளை நூலைப்போலச் சேலை

என்பது தமிழ்ப் பழமொழி. ஒரு தாயின் குணாதிசயங்களும், தோற்றமும் தன் பிள்ளையிடம் இருப்பதை நாட்டுப்புற மக்கள் இயல்பாகத் தெரிந்து வைத்துள்ளனர். நூலுக்குத் தகுந்தாற்போலத் தான் சேலை கிடைக்கும். அதுபோலத் தான் மூல ஜீன்களைப் பெற்ற பெற்றோர் அதன் வழி மரபியல் தொடர்புடைய பிள்ளையைப் பெற்றுக்கொள்வர்.

புலிக்குப் பிறந்தது பூனையாகுமா

இந்தப் பழமொழி புலிக்குப் பிறந்தது ஒருபோதும் பூனை ஆகாது. புலிக்குப் புலிக்குட்டிதான் பிறக்கும். புலியின் பாரம்பரியம் சார்ந்த ஜீன்கள் புலியைத்தான் பெறச் செய்கின்றன. கலப்பு விருத்தியொன்று ஏற்படும்போது மட்டும் வேறுபடலாமே தவிர இயற்கை வழி அவ்வவ்வினத்திற்கு அவ்வவ்வினமே பிறப்பது உலக நியதி. இந்த இரண்டு பழமொழிகளும் அறிவியலுடன் தொடர்புடையன. உட்பொருளாக இதை உணருவோருக்கு இதன் ஆழம் புலப்படும். ஜீன்கள் (மரபணு மூலக்கூறுகள்) பற்றிய அறிவு நாட்டுப்புற மக்களிடையே இருந்துள்ளமை இதனால் அறியலாம். இது போன்றே நமது தமிழ் இலக்கிய இலக்கணங்களும் இவ்வாறான பாரம்பரியம் சார்ந்த மரபியலைக் காட்டி உள்ளன.

இலக்கணத்தில் மரபியல்

உயிரினங்களின் உருவ மாறுபாட்டிற்கு ஜீன்கள் (மரபணுக்கள்) காரணமாக அமைகின்றன. மனித உருவங்களுக்கு நாற்பத்தி ஆறு குரோமோசோம்கள் இருக்க வேண்டும். இவற்றின் எண்ணிக்கை அதிகமாகவோ, குறைவாகவோ அமைந்துவிட்டால் உடல் தோற்றத்திலும் வளர்ச்சியிலும் மாற்றம் ஏற்படுகிறது. ஆண் பெண் தன்மைக்கு ஜீன்களின் எண்ணிக்கையே காரணங்களாக அமைகின்றன. தமிழ் இலக்கண ஆசிரியர்களும் இதனைப் பற்றிக் கூறியுள்ளனர். முதன்முதலில் தொல்காப்பியர் குறிப்பிடுகையில்,

பெண்மை சுட்டிய உயர்திணை மருங்கின்
ஆண்மை திரிந்த பெயர்நிலைக் கிளவியும்
(தொல்.சொல்.கிளவி. 4)

என்றும்,

ஆண்மை திரிந்த பெயர்நிலைக் கிளவி
(தொல்.சொல்.கிளவி. 12)

என்றும், ஆண்பெண் திரிதலைக் காட்டுகிறார். இயல்பான ஆண் தன்மையில் பெண் மரபணுக்கள் கூடுவதாலும், சராசரியான பெண் தன்மையுடன் ஆண் மரபணுக்கள் கூடுவதாலும் ஆண், பெண் தன்மையை இழக்க நேரிடுகிறது. இது தொல்காப்பயிரின் மறைமுகமான பாரம்பரியம் சார்ந்த மரபியல் கருத்தாகும்.

நன்னூல் ஆசிரியரும் ஆண்,பெண் . தன்மைகளின் மாறுபாடு பற்றிக் கூறும்போது,

பெண்மைவிட் டாணவா வுவபே டாண்பால்
ஆண்மைவிட் டல்ல தவாவுவ பெண்பால்
இருமையு மஃறிணை யன்னவு மாகும்

என்கிறார். இயல்பான ஆண், பெண் தன்மைகள் கீழ்க் காணுமாறு அமைய வேண்டும்.

இயல்பான ஆண் தன்மைக் குறைவு (-) ஆண் தன்மை அதிகம் (+) ஆண் - பெண் பெண் தன்மை அதிகம் (+) பெண் தன்மை குறைவு (-)

ஆண் X

X → (-) X-Y (+) → (+)Y-X (-)

பெண் Y

ஆண், பெண் சேர்க்கையில் ஏற்படும் இவ்வாறான மாறுபாடு ஜீன்களின் அளவைப் பொறுத்தே அமையும். இங்கு இலக்கண ஆசிரியர்களின் கருத்து ஆண், பெண் இன வேறுபாட்டின் சிறு சாரமாக அமைந்திருந்தாலும் இது தான் பாரம்பரியம் சார்ந்த மரபியல் அறிவியலுக்கு அடிநாதமாக விளங்குகிறது. இதனைப் பல நூறு ஆண்டுகளுக்கு முன்னரே தமிழர்கள் கூறியிருப்பது தமிழர்களின் தனித் தன்மையைக் காட்டுவதாக அமைகிறது.

இலக்கியத்தில் பாரம்பரிய மரபியல்

ஓர் உயிரினம் தன் அடுத்தடுத்த தலைமுறைகளில் தனக்கான ஒற்றுமைப் பண்புகளைப் பெற்றிருப்பது இயற்கையே.

ஒரு சில குடும்பங்களில் பரம்பரை பரம்பரையாக ஏற்படும் தோற்ற ஒற்றுமை, உடற்கூறு, நடத்தை,நோய் போன்றவை வழிவழியாகத் தொடர்வதற்குப் பாரம்பரியம் சார்ந்த மரபணுக்கள் காரணம். தாத்தாவிடம் உள்ள ஒரு சில குணாதிசயம் தன் மகனுக்கும், மகன் வழியே பேரனுக்கும் அமைவது மரபு ரீதியான நிகழ்வாகும். இதுவும் இயற்கை சார்ந்ததாக ஏற்றுக் கொள்ளப்படுகின்றது.

சங்க இலக்கியமான கலித்தொகையில் ஆசிரியர் பாரம்பரியத் தோற்றத்தைக் காட்டியுள்ளார்.

செம்மால்! வனப்பு எலாம் நுந்தையை ஒப்பினும்

இதில் பிள்ளையின் குணாதிசயங்கள் தந்தையுடன் ஒத்திருத்தலைக் காட்டுகிறது. தந்தையின் நடத்தை பிள்ளைகளுக்கு இயற்கையாக அமைந்துவிடுவதும் உண்டு. 'தந்தையர் ஒப்பர் மக்கள்' என்பதனால் மகனை ஒத்திராத குணங்களும், ஒத்துப் போகும் குணங்களும் உண்டு என்பதைக் காட்டுகிறது. திருக்குறளிலும் இது போன்ற கருத்து அமைந்துள்ளது.

தம்மின்தம் மக்கள் அறிவுடைமை மாநிலத்து
மன்னுயிர்க் கெல்லாம் இனிது

இப்பாடல் தம்மைவிட தம் சந்ததியினர் அறிவு வளர்ச்சி பெற்றிருப்பது ஒக்கலாகா குணமாக அமைந்துள்ளது. அறிவு வளர்ச்சி என்பது நன்னடத்தைச் செயல்களுடன் ஒப்பு நோக்குதல் சரியன்று. அது சிலருக்கு இயற்கையாக அமைவதும் உண்டு. எனவே, இயல்பான நடவடிக்கைகளும், செயல்களும் பாரம்பரிய ஒற்றுமையைப் பெற்றிருப்பதில் எந்தவித வாய்ப்புமில்லை.

தொகுப்புரை

மனிதன் தோற்றம் பெற்ற நாள் முதல் இன்றுவரை அடைந்த வளர்ச்சிகள் எண்ணற்றவை. ஒவ்வொரு வளர்ச்சியிலும் ஆதாரங்களாக இருந்து வருபவை தமிழ்மொழி சார்ந்த இலக்கண இலக்கியங்களே. தான் சொல்ல வேண்டிய இலக்கிய நயத்திற்கும், இலக்கணக் கோட்பாட்டிற்கும் முக்கியத்துவம் கொடுத்து வந்த தமிழர்கள், அதனோடு தொடர்புடைய இதர பல கருத்துகளையும் கூறி வந்துள்ளனர். அவ்வாறான கருத்துகள் இன்று பெரிய துறையளவில் வளர்ச்சியடைந்துள்ளன. இன்று மிகப் பெரிய அளவில் பேசப்படுகின்ற 'குளோனிங்' முறைக்குப் பயன்படுத்தும்

மரபணுக்கள் முறையான பாரம்பரியத்தைத் தோற்றுவிப்பதற்கு மூல காரணங்களாக அமைகின்றன. இந்த உயிர்சார்ந்த அறிவியல் செய்திகளைப் பலநூறு ஆண்டுகளுக்கு முன்னர்த் தமிழ்ப் புலவர்கள் அறிந்திருந்தமை தமிழராகிய நமக்குப் பெருமை யளிப்பதாக உள்ளது.

துணை நூல்கள்

1. திருக்குறள் மூலமும் பரிமேலழகர் உரையும், வை.மு.கோ. பதிப்பு.
2. திருவாசகம், கழகப்பதிப்பு.
3. நன்னூல், கழக வெளியீடு.
4. தொல்காப்பியம், கழக வெளியீடு.
5. கலித்தொகை மூலமும் உரையும், நியூசெஞ்சுரி வெளியீடு.
6. நா. சுப்புரெட்டியார், தொல்காப்பியம் காட்டும் வாழ்க்கை, மணிவாசகர் வெளியீடு.
7. மரபியல், தமிழ்நாடரசு வெளியீடு.

MEDICAL HERITAGE OF TAMIL NADU

Dr.S. Narendran

In this essay, we shall deal with the knowledge and culture of Tamilians before the entry of Europeans into India, through corroborative evidence collected from contemporary literature, sculptures, inscriptions, etc. An attempt is made to rediscover the glory of ancient Tamil medicine and revisit the principles which hold good even in modern day medicine.

It is noteworthy that the system of medicine practised in Tamilian regions was comparable to that followed elsewhere in India, which in turn was contemporary to Greek, Latin and Arabian civilizations.

SIDDHA MEDICINE

It has long been blamed that ancient Siddha medicine in India did not progress to attain world-wise glory when considering its potential and amazing advancement in times when other civilizations were in their cradles.

The reasons for such non-progression of this great tradition could be attributed to:

1. The birth of devotional literature (Pallava and early Chola period) -> this dictated that God himself was considered the cure for any ailment, both that of the body and mind.
2. From available evidence, it is clear that Siddha practitioners followed a system of passing knowledge through secret codes. Many commonly available substances were known by bewildering names.

Emeritus Professor, The Tamil Nadu Dr. M.G.R. Medical University, Chennai

3. The Hindu practice of burning the dead bodies after death left the medical practitioners of those times without any human bodies for dissection and learning.

4. Buddhist influences dampened the spirit of exploring the human bodies by cutting it.

5. The practice of learning in Gurukulas, where written text was not much entertained, led to the gradual entrophy of the amount of knowledge that was gained in the early days.

In spite of the above drawbacks, the progress made in the field of medicine in those times deserves applause. From the available data, we attempt to understand the advancement in medicine made in those times.

Siddha is a unique system of medicine practised in Tamil-speaking regions of the world. The salient principles of Siddha medicine are highlighted below:

- Siddha considers man and environment to be one.
- Man is a miniature of the world he lives in, with all five elements that make his world – in other words, he is a microsome.
- Earth, water, air, fire and ether are the five components that constitute man and nature alike.

The three **Doshas** of siddha medicine are **Vadham (air), Pittham (bile) and Kabam (Scum).** It was believed that imbalance among the three doshas gives rise to diseases. The components of Siddha medicine are enumerated as below:

Vadham (alchemy), Aithyam, Yogam (medicines), Gnanam or thatthuvam (Philosophy), Kalam (time), Mandhiram.

The unique feature of Siddha medicine is that it treats man as a whole, and not diseases individually. Siddha medical practitioners diagnosed diseases by examining stools, urine, body

color changes, tongue, eyes and by palpating pulses (a unique feature in those times; by palpation. They detected which dosha is less – thus diagnose disease).

SURGERY

From the available proofs in literature, we come to know that surgical procedures were also well-known to ancient Tamil medical practitioners. Some of them are presented below:

1. **Agasthiyar Chatriya itha murai** (*Agasthiar nayana vidhi 500*):

   Twenty-six instruments used for various procedures are described in this work. There is description of the length, breadth, weight and appearance of the various instruments.

2. **Naga munivar nayana vidhi 200**

   This literary work described eye surgery.

3. **Purananooru – (180)** -> describes healing of wounds caused by weapons, as well as detoxifying metallic poisoning. In one of the songs, this literary piece describes the application of **milk of fig tree** over injured areas. Due to this procedure, there appears no scar, similar to a plastic surgery scar!

   இரும்புசுவைக் கொண்ட விழுப்புண் நோய்தீர்த்து
   மருந்துகொள் மரத்தின் வாள்வடு மயங்கி
   வடுவின்றி வடிந்த யாக்கையன் (புறம். 180)

   It also describes dressing of wounds with cotton.

   It advocates the use of music to heal wounds, as evidenced from the song below:

   "..... ....
   யாழொடு பல்லியங் கறங்க இசைமணி யெறிந்து
   காஞ்சி பாடி" (புறம். 281)

   கதுவாய் போகிய துதிவாய் எஃகமொடு
   பஞ்சியும் களையாப் புண்ணர் (புறம். 353)

The sterilization of objects by boiling with tamarind leaves was known to those people.

Padhitrupathu (42-44)

Compares the act of suturing of warfare injuries to the graceful movements of a Kingfisher while diving into water.

மீன்தேர் கொட்பின் பனிக்கய மூழ்கிச்
சிரல் பெயர்ந்தன்ன நெடுவெள்ளூசி
நெடுவசி பரந்த வடுவாழ் மார்பு (பதிற். 42:2–5)

Kamba Ramayanam

Tamils knew the art of incising wounds, cauterization, pus drainage and medications for healing wounds due to cuts and burns, as seen in these verses below:

"உடலிடைத் தோன்றிற் றொன்றை அறுத்ததன்
உதிரம் ஊற்றிச்
சுடலுறச் சுட்டு வேறோர் மருந்தினால் துயரம் தீர்வர்"
(கம்பராமாயணம்–யுத்தகாண்டம்
கும்பகர்ணன் வதைப்படலம்)

"வாளா லறுத்துச் சுடினும் மருத்துவன்பால்
மாளாத காதல் நோயாளன் போல்"
(குலசேகர ஆழ்வார்–நாலாயிரம், 691–2)

Tamils also removed weapon fragments penetrated into the body by using magnets. This evidence also comes from **Kamba Ramayanam**; these practices were in vogue before the 12th century A.D.

Jeevaka Cinthamani (10th Century)

Describes the practice of Ghee application, warm oil baths, incision and removal of weapon fragments and covering them with rat-hair blankets for faster wound healing.

நெய்க்கிழி வைக்கப் பட்டார் நெய்ப்பத்தல்–
கிடத்தப் பட்டார்
புக்குழி எஃகம் நாடி இரும்பினால் போழப்பட்டார்
(சிந்தாமணி, 818)

People who have extensive skin wounds were treated with ointments (Ney killi vaithal) and covered with rat hair blanket.

முதுமரப் பொந்து போல முழுமெயும் புண்க ளுற்றார்க்கு
இதுமருந் தென்ன நல்லார் இழுதுசேர் கவளம் வைத்து
. . . . நெய்க்கிழி பயிலச் சேர்த்தி
நுதிமயிர்த் துகில்குப் பாயம் புகுகென நூக்கி னானே
(சிந்தாமணி, 819)

These literary works describe the advancement in surgical knowledge of the Tamils during those times.

OBSTETRICS & GYNECOLOGY

Iraiyanar Agapporul

This work advices that coitus within 12 days after menstruation will lead to conception.

Puram (20)

Describes PICA (a liking for mangoes & ashes) during pregnancy, that they eat without others' knowledge.

பிறர்மண் ணுண்ணும் செம்மல் நின்நாட்டு
வயவுறு மகளிர் வேட்டுணி னல்லது
பகைவ ருண்ணா அருமண் ணினையே

Thirumandhiram (482)

Describes the development of male and female fetuses in the womb. It states that if, during coitus, the male breathes through right nostril, a male fetus is formed, whereas if he breathes through left nostril, a female child is born (if both nostrils, then intersex!)

It also states that if *abanavayu* (intestinal gas) moves up and opposes *pranavayu* (breathing), twins are usually born!

"குழவியும் ஆணாம் வலத்தது ஆகின்
குழவியும் பெண்ணாம் இடத்தது ஆகின்
குழவி இரண்டாம் அபானன் எதிர்க்கின்
குழவி அலிஆகும் கொண்டகால் ஒக்கிலே"

Kongu Mandala Sathagam

In this 9th century (AD) work, there is description that Kangeyan's daughter was operated upon by a mid-wife for non-progressing labour. This is the earliest evidence of caesarian section for pregnancy in Kongu Mandala Sathagam, written by Karmegha Kavignar.

குறைவறு தெண்ணீர் நதியணை காந்த புரத்தொருநல்
விறைமக ளார்மக வீனப் பொறாதுட லேங்கவகிர்
துறைவழி யேற்று மகிழ்வூட்டு மங்கலை தோன்றிவளர்
முறைவழி தேர்நறை யூர்நாடு சூழ்கொங்கு மண்டலமே".

Manimegalai

There is evidence that there existed **Marutthuvi (lady doctors)** in those times. These ladies are fondly referred to as "**aaruyir marutthuvi**" in these texts, perhaps reflecting the kinder nature of female doctors!

ANATOMY

The Tamils not only had good practical knowledge, they also had significant knowledge about anatomy and physiology.

Agasthiyar Guna Vadagam

This book describes the division of nerves into motor and sensory components, centuries before they were rediscovered by *Henry Gray* in his anatomy book. It also further describes the cranial nerves in the same order as taught to students of anatomy in modern day medical schools.

கேளடா மூளைக்குள் தானிருந்து
கெணிதமுடன் இருநரம்புந் தோற்றமாகி
நாளடா அவைகள்தாம் முன்னே வந்து
நலமாக ஒருநரம்பு கண்குழிக்குட் சென்று
வாளடா சதைக்குள்தான் பரவிக் கொள்ளும்
வகையான மற்றொரு நரம்பு கேளு
தேளடா முன்னரம்பு வழியாய்ச் சென்று
தெளிவாக இதுவும்கண் சதைக்குப் போமே

The Tamils stressed the importance of preventing diseases more than finding cures for them. This is evidenced by the numerous and repetitive emphasis on healthy life styles and advice on principled living.

PREVENTIVE MEDICINE

Thirukkural

The Thirukkural, a legendary work comprising of 1330 poems dedicates 10 poems to medical advice. Though it deals with principles of living, ten of these give advice on preventive aspects of medicine.

This states that eating just enough to fuel the body's needs after digesting the previous meal will keep the body fit and free of diseases.

Who has a body gained
May long the gift retain
If food, digested well,
In measure due he eat again (943)

That is, the eating habit should be such that we eat only those substances that are easily acceptable to the body. We should not eat to our heart's content, rather, we should consume just enough to be free of hunger.

Knowing the food digested well
When hunger prompteth thee
With constant care, the viands choose
That well agree
With self-denial take
The well-selected meal
So shall thy frame
No sickness feel

These lines urge us to self-limit our food. It pleads us to give up eating in plenty and to consume modest quantities.

(the above Thirukkural lines were adapted from G.U. Pope's Translation)

Thirumoolar Thirumandhiram

This literary work describes the preventive strategies for many common illnesses. It stresses that both physical and mental health are closely inter-related. It emphasizes that physical exercises (asana) are required to keep the body physically fit; whereas for mental fitness, mental discipline (dhyanam or meditation) is required.

This work also teaches to eat healthy. It advices us to consume limited quantities of food, and to eat only when one is hungry, after digesting all previous feeds.

Ovvaiyar

Teachings from this legendary personality favors limitation of eating. She advices that saints eat only once a day, and a family man should eat only two meals a day. If a person eats three meals a day, he is prone to illness, and if he eats 4 times or more, his life expectancy will decrease.

AYURVEDIC HOSPITALS

STATUES & INSCRIPTIONS

The system of medical practice done in those days has been assessed by studying the statues and inscriptions in India. A list of statues bearing some importance to our knowledge of medical practices in early Tamil period is given below.

Southern Regions

- ❑ *Atreya* – Siva temple, Lalgudi (11th century).
- ❑ *Vayu (god of wind) and Ashwini* – Siva temple, Thirukadaiyur, belonging to the period of Kulothungan-III (13th Century AD)
- ❑ *Agasthya* – holding a segmented leech in the right hand and some manuscripts in his left. Above his left shoulder

is depicted a flask in the shape of male external genitalia. To the right and left of his head are heart-shaped figures on which is embossed an object closely resembling Caduceus – from Siva temple, Thiruvadudurai (10th Century AD).

In other early Chola temples also, we come across agasthya statues. These places include Aadudurai, Kurthalam, Thirunaraiyur, Darasuram, etc. The earliest of the Agasthya statues appeared in 7th Century AD at Kancheepuram Kailasanathar temple during Raja Simha Pallavan period.

- ❑ ***Ashwini Kumaras (the twin physicians to gods) and Dhanwantari*** – Nataraja Temple, Chidambaram (13th Century). They are present in all the four Gopurams in the temple.
- ❑ ***Ashwini & Dhanwantari*** – Thiruvanaikaval, belonging to Sundara Pandiyan period (13th Century AD).
- ❑ ***Dhanwantari*** – Darasuram, near Kumbakonam.
- ❑ ***Dhanwantari*** – at Srirangam temple, 15th century. The statue is seen holding a leech in his one hand.
- ❑ ***Patanjali*** – 2nd century BC; the author of Yogasutra and commentator of atri samhita. From Shiva temple, Vedapadimangalam (12-13th century AD).
- ❑ ***Birth of child*** – a sculpture from Darasuram near Kumbakonam Irawadeswarar temple, 12th century AD – belonging to Rajarajan-II – depicts the technique of labor practiced in those days. It shows a female in labor, held in erect posture by two assisting females. Another two assisting females are seen holding medications and accessories that may have been used for labor.
- ❑ A statue in Suseendram is carved with a tunnel from ear to nose. When a flexible probe is introduced into the nostril, it comes out from the corresponding ear. This proves that

people of those times were informed of the intimate anatomical relationships between the ear and nose.

Northern Region

- *Brahma* – one of the trinity and original author of the *ayurveda*. In his left hand, he holds a kalasha containing amrita (nectar of life), which continued as a symbol of the physician – Aiholi (7th century AD).
- *Dhanwantari* – teacher of Sushrutha – Vishnu temple, Somnathpur.
- *Navagraha* – these affect health. A panel from Pala period of Bengal (12th century AD).
- **Mohen-Jo-Daro** showing human figure in yogic posture, bearing a trident-like hair dress. It is surrounded by various animals, and bears resemblance to Shiva Pasupathi (the lord of animals), who in the puranas, is considered the first propounder of Ayur Veda.
- *Birth of a child* – details from Tarakeshwar temple, Hangal (12th century). The female is in the process of labor. She is squatting on and pushing against a rock pedestal. Two assisting females are on either side of her, supporting her by holding her hands.

MEDICAL SCHOOLS AND HOSPITALS

INSCRIPTIONS

Thirumukkoodal Temple Inscriptions

The grandson of Rajaraja Chola and son of Gangai-Kondan Rajendra Cholan, Veera Rajendran, ruled from 1063 to 1070 AD. He built a medical institution with boy's hostel and school in Thirumukkoodal Vishnu temple. This institution was known as **Veera Chola Adhura Saalai**. Several surgical and medical procedures were undertaken in this 15-bedded hospital. It boasted of a physician, a surgeon, two nurses and a common assistant. It is

said that this hospital was stored with one year's supply of drugs. It also had a pharmaceutical manufacturing unit and an observation facility to oversee the process. The inscriptions describe twenty medical formulae, which were originally taught in Saraha samhitha, Sushrutha Samhitha and ashtanga hridayam. Treatment was free of charge. A residence was also provided for the practising doctors.

There was also a barber (navithar) available with the center. Apart from hair-trimming and shaving, he also conducted minor procedures such as letting out pus from abscesses, removal of polyps, etc.

Thirumukkoodal inscriptions are the most-descriptive inscriptions in the world regarding medical information / education (1067 AD).

KOVILTHEVARAYANPETTAI INSCRIPTIONS

Evidence for an even older medical institution comes from the inscriptions at *Koilthevarayanpettai Siva Temple*. Though the exact site of this institution, be named **Sundara Sola Vinnagara Adhoora Saalai**, is not known, existing evidence suggests that this hospital was set up and run by Kundhavai in memory of her father. Treatment in this facility is believed to be free of charge.

A surgeon was employed here. These practitioners were provided with life-time salaries and residences with lands, so that they may continue to treat patients free of charge. These institutions are comparable to private charitable hospitals of modern times.

PALLAVA INSCRIPTIONS

The pallava inscriptions on stone plates suggests the existence of a medical institution at Baahoor.

OTHERS

- A medical college was existent near Pondicherry (Thirupervani).

- Thiruvettriyur stone inscriptions, of the 12-13 century AD describe the existence of a Vyakarna Medical College.

- Inscriptions belonging to the Vikrama Chola Period (1121 AD) at Thiruvadudurai describes about the medical facilities at that time. A medical college was functioning in Gomatheeswarar Temple. Saraha Samhita and Ashthanga Hridayam (Ayurvedic principles) were taught in this temple school. There was also a hostel for the students.

- Thirupugazhur inscriptions belonging to the Vikrama Chola period describe the existence of another **adhoora saalai** or hospital. The unique feature of this center is that it housed not only the ill but also orphans.

- Garuda vahana Pattar was the chief treating physician at Srirangam Temple Medical Facility. This center had hospital facilities. Thol maalai azhagiyar was also a contemporary physician in this center. We also come across a Dhanwantari statue in this temple.

- Uthra Meroor inscriptions describe the existence of specialists in treating poisons. They specialized in detoxifying snake bites and other stings.

AYURVEDIC TREATMENTS IN HOSPITALS

The prevalence and distribution of statues for ayurvedic gods & goddesses all over India denote that ayurvedic medicine was practised in all parts of India. At the same time, however, we come across statues for agasthya, a master of all arts, only in Southern India. Unlike the ayurvedic gods and goddesses seen in temples, agasthya is depicted as master in all fields, one of them being medicine.

Another noteworthy feature is the system of medicine practised in medical schools. Inscriptions at Thirumukkoodal and

Thirupugazhur describe medicines that were originally found in ayurvedic texts. Moreover, some of these centers also functioned as vedic schools and orphanages in addition to being a medical center. The curriculum taught Saraha Samhitha and astanga hridayam. These evidences point that ayurveda was widely practiced in Tamil regions.

Leech Treatment

In the above texts, we have noted that both Dhanwantari and Agasthya statues are seen holding leeches in Thiruvadudurai and Srirangam. The significance of this portrayal is highlighted when one becomes aware that in England, blood-letting by application of live leeches was popular and Leechester was a famous proponent of this practice. Whether such a practice was prevalent coincidentally in those regions, or whether this practice has a common origin is a topic of debate.

BARBERS ASSOCIATION WITH MEDICINE

Also, it may be seen that barbers enjoyed the status of surgeons, both in the western and eastern civilizations. While in the west, barbers worked closely with the clergy (1000 AD) in the art of blood-letting. Barbers in Tamil Nadu were honoured by the kings themselves. The origin of barbers dates back long before christ's birth, both in western civilizations and Tamil Nadu. The great position enjoyed by the barbers in Tamil history is evidenced by records of recognition by kings. The architect of the famous Thanjavur Brahadeeswarar temple was awarded the title of "Rajarajan Perunthetchan". On a similar line, the court barber of that period was awarded the title "Rajarajan Perunavithan". This exposes the glorious position enjoyed by barbers practising medicine in those times. They worked in medical centers, where they practiced minor surgical procedures. Many inscriptions describe the awarding and honoring of various barbers in medical service for their invaluable services in curing diseases. Kongu Mandala Sadhagam also speaks of a "perunavidhachi" who conducted caesarian section for non-progressing labor.

CONCLUSION

Siddha Medicine was the predominant system followed in Tamil regions, even though ayurvedic medicine was also prevalent, as evidenced by the statues and inscriptions. The unique feature of practice of medicine in this region was the treatment of the patient as a whole mostly by just palpating the pulse, rather than treating diseases individually. Medical practitioners of those times stressed on the balance between nature and man.

The knowledge of these people was also far advanced. The description of cranial nerves long before they were discovered in the western culture is proof of the glory of our ancient past.

The practice of using leeches for blood-letting was also prevalent here long before the European invasion. The similarity of practices, especially among the barbers is outstanding, and convinces us that Tamil knowledge and practices were far advanced in those times. The modern concepts of sterilization, cautery, excision, suturing, caesarian, wound dressing, magnets for removal of metallic foreign bodies, etc. have all been documented in our ancient texts. Newer concepts like music in the role of healing wounds were familiar to the practitioners of those times.

Medical centers and schools existed in those early days. Treatment was free of charge. Accommodation was also provided for both students and teachers. There also existed specialists in fields like medicine, surgery and poisoning. Women medical practitioners were also existent. Labor was conducted in sitting or standing postures and caesarian sections were conducted if necessary.

From the above facts, we understand that Tamil medicine has reached its glory and its guiding principles hold good even today.

Principles of Modern Medicine in Heritage Tamil

Dr. N. Ganga

Tamil, the heritage language, has enormous wealth of literature. the depth is unfathomable. The more deep a person can penetrate into, invaluable the pearl he could harvest.

A superficial glance is enough to address Thiruvalluvar as a community physician. With two line commands, he rules the entire world irrespective of caste, creed and religion. The deeper insight he has in health and disease is surprising. What is not there in Kural regarding Health and Diseases?

In chapter 95 (Kural 948) he talks about correct diagnosis of the disease and in verse 949 he gives advice on evidence based medicine which is much talked about in the globalised world! HIV / AIDS, the deadly monster of the entire world can not be treated, can only be prevented! Had Valluvar predicted this? In chapter 92 Thirvalluvar discusses elaborately about the need for one man one woman relationship and avoidance of promiscuous sex to prevent killer diseases! India, especially Tamilnadu is being focused for the increasing number of HIV/AIDS patients, HIV infected children and AIDS orphans?

Thirukkural has laid down norms of the healthy sexual life centuries ago. In his 14th and 15th chapter he talks in detail about one man one wife which is an accepted norm in ancient Tamil culture also. Rama the celebrated Hero of Kambar is personified as a man with one wife, one word and one arrow.

John Selvaraj Nagar, Kumbakonam

Valluvar talks about ill effects of non-vegetarian foods in chapter 26. It is a recent concept in Modern medicine. Hypertension, Obesity, diabetes, Acid Peptic Diseases, Cancer of colon are proved to be much prevented by vegetarian food. The ancient culture of vegetarianism was practised by many of our forefathers. The western world has started focussing on vegetarian food. Every year 2nd October is held as World Vegetarianism day. The father of our Nation Mahatma Gandhi was a strong advocate of vegetarianism.

In Kural 257 he says உண்ணாமை வேண்டும் புலாஅல் பிறிதொன்றின் which means the diseases of the animal are transmitted to the man who eats the sick meat! Nowadays cysticercosis is proved to be a disease transmites through animal.

People are looking for some alternate way to reduce the diseases. Yoga, physical exercises and meditation are being focussed even by developed countries.Valluvar talks about these preventive health concepts in one chapter has evolved a concept to 'Walk for Life' to emphasise the need for physical excercise, which is well achieved by physical pranams to God. Modern Medical genetics is only half a century old. Thirumoolar, the ancient Tamil Philosopher was the first Genetic Scientist. The knowledge he had reflected in many of his writings. He describes about reproductive physiology in Thirumantiram 460-463. He talks about the influence of the mothers emotion on the fetus which is proved today in modern science.

Many of the basic concepts of reproductive physiology are well explained in the back drop of religion and divinity. The gradual development of the egg to the human pheno type; the sex determination are mentioned. The physiology of egg formation, the possible aberrations are well described for the past two centuries only in Modern Medicine, that too after the invention of microscope. How could Thirumoolar talk in depth?! (Verses 1939 - 1945, 1955-1958).

Genes - the pivot of health and diseases of entire living things- plants, animals and human beings - rule the entire world. Everything is gene based. Starting from the colour of the hair, eyes and skin to violent mentality are all gene based and genetic. The influence of genes and chromosomes are mentioned in verse 1947. He narrates preventive aspects of genetic diseases. There is ample evidence in literature to award Nobel Prize for Genetics posthumously to Thirumoolar!

In Yuthakandam of Ramayanam, availability of herbs for various diseases are mentioned. The verse 2671 describes a herb to revive a dead person, a herb to join the split body, a herb to remove the weapons or parts of weapon embedded inside the body, a herb to reconstruct the multilated organs, as told by Samban to the brave monkey God, Hanuman *(மாண்டாரை உய்விக்கும் மருந்து ஒன்றும் . . . .)*. A sincere physician should know where the drugs are availble. Samban says that the herbs are in Karimala and he guides Hanuman how to reach there. It denotes the great insight the ancient people had about varieties of medicines.

Eco systems are well known in the modern scientific world. The unique nature of various flora and fauna, their specific needs to grow and how they are disturbed if displaced were known to ancient people also. In the verse 2705, 2759, 2760 Hanuman is instructed by the presiding deity of the Hillock to replace the herbs. Hanuman also simply obeyed the command. How can we boast our ecoconsciousness when centuries ago Valmiki and Kambar have documented?

Some of the simple customs and practices followed by ancient Tamil people demonstrate the scientific knowledge they had! The rigorous practices they followed during an attack of small pox have sound preventive health principles as on date. The very high infectivity, fomite transfer and passive immunity after an attack

of small pox was known them. Writing letters from an infected house was prevented on religious grounds! Anthrax letters threaten the entire world now!

Water borne diseases were known and water sources were worshiped as God. Religious sanctity was attached to the use of water with due respect.

These represent the tip of the voluminous Ice berg of modern medical knowledge depicted in ancient Tamil Literature! Probably sky is the limit to rediscover this indepth awareness the ancient Tamils had over the concepts of Health and DIseases.

Science of Life Skills And Behaviour in Ancient Literature

Dr. A. Subramanian

Life skills are currently taught as science in educational institutions and administrative training academies. Activities of Daily Living (ADL), which is part of life skills is the basis of Health and Diseases.

The World Health Organisation (WHO) founded in 1948 is actively involved in formulating strategies and guidelines for the management of various diseases. Equal importance is given by WHO for health education, social marketing, dissemination of health information and advocacy.

It is surprising to note that Ancient Tamil Literatures document ample guidelines for ADL to achieve good health comparable to WHO principles of health.

Breast Feeding

Importance of Breast feeding was documented and practised from ancient days. The story of Goddess giving breast milk to Thirugnanasambanthar at Sirkazhi stress the importance of Breast milk for the child's superior knowledge and mental health.

"பால் நினைந்தூட்டும் தாயினும் சாலப்பரிந்து நீ" is an example given in Puranas to educate the people about mother's instinct, anxiety and bonding to breastfeed the child with concern even before he cries in hunger.

Breast milk is the foundation for the child's good physique and braveness. This is evident from the story in Purananooru where

Medical Superintendent, Sacred Heart Leprosy Centre, Kumbakonam

the mother challenges that her son is a brave warrior because he was breastfed. She says she will cut the breast had his son died in the battle cowardly.

Breast feeding week activities are held all over the world to educate the people to breast feed, which is a natural process!

Parenting

Good and adequate parenting is mentioned as an art in Vedhas (id) upto 5 years child is to be fondled, upto 15 years to be disciplined and beyond 15 years, the teenager is a friend to parents. Poet Thiruvalluvar has written in detail about the duties of parents and sons. According to him the duty of the father is to make his son the best among all in the society (Kural 67). He has also specified that the duty of the son is to develop all skills and achieve high status so that his father is praised by others as a blessed one (Kural 70).

Personal Hygiene and Discipline

The great grand women Avvaiyar in her **Athichoodi** spoon feeds personal hygiene and discipline. One should not take food without bathing, should wear clean washed clothes, clean teeth with natural brush, take oil bath on specified days are the golden words which form the basis for Primary health. Good and bad habits are written elaborately in Vishnupuranam (P. 242, 243, 244). Biting nails, blowing nose unnecessarily, laughing with loud sound, nibbling the buds in plants, scratching the floor with toes are quoted as some of the bad habbits.

Ancient literature has given advice about urination and defecation. It is said that one should not urinate and defecate inside house, (Vishnupuranam P. 233, 234) in crowded areas, under the shade of trees at the banks of river. Had they known water borne diseases? The present system of attached Toilet and bath room needs rethinking!?

The days of taking oil bath, cutting hair and even to have sex with life partner have been detailed in ancient literature (Vishnupuranam P. 240).

Food Related Habbits

Thiruvalluvar speaks a lot about Vegetarianism under the headings புலால் மறுத்தல் (251-260) and கொல்லாமை (321-330). (Ill effects to mind and spirit by eating animal food had been spoken by all Hindu scholars in olden days. After thousands of years the world is looking back and realise the importance. People in India and abroad are switching over to vegetarianism). What had been said centuries ago by Valluvar stands good for today and tomorrow. He says that it is devine if other life is not killed and it is not devine if a life is killed and flesh eaten (Kural 254). According to him a person who does not harm or kill other life will be respected by the world and more respect will be given to those who do not eat animal food (Kural 260). A list of diseases such as cysticercosis, obesity, alziemers, hypertension, heart diseases are attributed to animal food eating.

Vishnupuranam (P. 236-237) advices to take food after washing hands and feet. It is stressed that one should take food with happy mood. Sweet has to be eaten first followed by salt and savour and bitter items in the end. The solid food has to be taken first then the semi solid and liquid. This facilitates good digestion of food. After taking food and prior to bed the hands and feet are to be washed. The bedding should be clean and well spread. One should not sleep with head in the northern side. Present day science tells that the head is the north pole for humans. Like poles repel!

Simple but very useful guidelines are written in the ancient Tamil Literature regarding the food habits like what type of food is good for health, how to eat food, things not to do while eating etc. Eating habbits how - what - where - when and dining table etiqutte are written about. Youngsters with high educational status,

employed in multinational companies are taught dining etiquettes in this IT era?!

Peer Group Morals

Peer group influence is a menance among teenagers in the present day. Ancient Tamil literatures have clearly given sound principles in selecting good friends in life. Valluvar has spoken in depth about this problem and has illustrated with many examples about the importance of good friendship, dangers of association with immoral people (நட்பு Chapter 79, தீநட்பு Chapter 82, கூடா நட்பு Chapter 83). He says that good friend is one who is not for external enjoyment but points out the mistake and help (Kural 784). English proverb quotes "Friend in need is a Friend indeed". Selecting good friends needs deep thinking. One should never have friendship with people who are not in the same wave length of thoughts (Kurals 800). we should have friendship with persons who not only suit our doing and saying but also our thinking (Kural 825). The present generation of teenagers are lacking good guidance and teaching for them to follow in life. Ancient teaching in Gurukulam had set an example for good teacher and student morals which stands good for ever.

Role Model

Ancient literatures have stressed the need of elders advice for development in life (Chapter 45 - Thirukkural and, திருமந்திரம் Chapter25 - P. 329 பெரியோரைத் துணைக்கோடல்). In Athichoodi also Avvaiyar advises people to listen to elders advice. Guru shisya pattern of ancient days is worth following in life. People like Arjuna, Karnan are still remembered for their superimacy. They succeeded in their skill because of respect for Guru. Heroes in Mahabaratha were shown to have good qualities which the present youngsters should take as role models. Rama who was well known for his principled life (ie) one word, one wife, one thought, truth - obedience to parents and elders, good sibling relationship

and universal brotherhood is a good role model for all. What else is needed other than these two epics to teach life skills and ADL for the present youngsters and future generations to come.

Marriage and Married Life

Puranas have adequate information about the principles to be followed in selection of partners for marriages. Consanguinous marriage is not advised by the geneticists. This was stressed in ancient days too. It was told that marriage among relatives of seven generations in Fathers side and five generations of mothers side should not be done. (Vishnupuranam P. 232-233) Consanguinous marriage is noted to transmit many incurable chromosomal and genetic diseases.

Extra marital and abnormal sex are harmful for life. This has been stressed in Thirukkural and Thirumanthiram. Valluvar says that one should not even look at other persons wife (Kural 148). Thirumanthiram says that if a person has contact with other persons wife he will suffer and will be born as worm in next life. (Vishnupuranam P. 240). These warnings were given to keep people away from diseases. Had they known about sexually transmitted diseases HIV/AIDS in those days!!

Physical Excercise and Yoga

Yoga, Transcedental meditation and Asanas have originated in India but they have drawn millions of westerners into their realm. Abundant literature on these are available in Vedha and Geetha. Ancient days Gurugulam taught physical excercise, various fightings along with basic education to stress the importance of physical excercise for good health. Bharthiar's Pappa Pattu advises the children to play well to keep fit and he expresses his anger towards the people who simply eat and sleep without doing any work. Athichoodi advises against lazyness *(சோம்பித் திரியேல்).*

Ancient literatures speak a lot about Meditation

(Thirumanthiram P. 1284 ஆன்ம அனுபவம்) which forms the basis for psychotherapy and deep transcedental meditation.

Yoga and meditation increase the concentration which is well known.

General Good Qualities in Life

One should not attempt or indulge in unacceptable activities with the idea that he is not being observed. Every person's activities are watched by Him. (Thirumanthiram Poem 2067). If this message is deeply rooted in all persons there is no chance of any criminal; violent or anti social activities.

Drinking is hazardous to health. People of ancient days and the modern medical personnels stress this point. Valluvar in Chapter 93, Thirumanthiram in Chapter 24 (கள்ளுண்ணாமை) talk about ill effects of drinking. Drinking habit is a major hurdle in the human resource development in this IT explosion scenario.

Self Improvement Skills

Preserverance and smartness in doing things are the ways for success. Adequate planning and execution lead one to victory as narrated in Geetha.

Good education as an important need for life is stressed in ancient literature. Valluvar has detailed about the importance of education, various ways of learning. (Kural 391 to 420). Education is the basis of ADL. The present day need is the education to explore science. Govt. has launched many schemes for education like Sarva Siksha Abyaan of Central Government.

Anger is the enemey of one's life. One should learn to control anger. Anger and tension lead to diseases like Hypertension, mental illness. The advise by Avvaiyar is known to all. Valluvar had elaborated well about the dangers of anger (Kural 301 to 310).

Diseases of Aged

The focus of modern scientific is on prevention of diseases more so in old age diseases. It has been found that ageing is attributed to death of cells due to wear and tear. Antioxidants are found to be effective in delaying. Ageing process and increasing life span. β, Carotene, Vit B, C and E; aminoacids etc. are antioxidents which are abundant in all fruits, vegetables, pomegranade, black grapes. (La Medicine en France Vol 50 No 4 - Nov - Jan 2003). In ancient days the saints lead a healthy and peaceful life by eating vegetables and fruits. Antioxidants might be the reason for their long life. Their good food habits, physical excercises and meditations had helped them to be healthy and live longer. The same principles are reinvented now and preached by Modern Medicine. Is it the old wine in new bottle?

Conclusion

Ancient Tamil literatures have more than adequate information about good habits for Activities of Daily Living. If all the advices are practised well, the art of science of life skill and science based ADL are achievable.

நாட்டுப்புற மருத்துவம்

முனைவர் சு. தங்கத்துரை

மனிதன் தோன்றிய காலம் தொட்டே அவனுக்குத் தேவையான எல்லாப் பொருட்களையும் வகைப்படுத்தி பயன்பாட்டிற்கு உட்படுத்தி வாழ்ந்து வந்திருக்கிறான். உடல் ஆரோக்கியத்திற்குத் தேவையான மருந்துகளையும் வகைப்படுத்தி எந்தெந்த மருந்து எந்தெந்த நோய்க்கு ஆனது என்று ஆய்வு நிலையில் பயன்படுத்தி வந்திருக்கின்றனர். அவையாவும் இயற்கையாகவே கிடைக்கக்கூடிய பொருட்களாக இருந்திருக்கின்றன. எந்த வகை நோயாக இருந்தாலும் பச்சிலைகளைப் பயன்படுத்தி நோயை நீக்கிச் சுகமாக வாழ்ந்து வந்திருக்கின்றனர். உணவு முறைகளிலும் மருத்துவக் குணமுடைய பொருட்களை அதிகம் சேர்த்து நோய்களைத் தவிர்த்து வாழ்ந்து வந்துள்ளனர்.

நாட்டுப்புற மருத்துவ முறை அனைத்தும் கிராமிய மக்களின் அனுபவ உண்மைகளாகும். இம்மருத்துவ முறை பச்சிலைகளைத் தேடல் முயற்சியே தவிர பொருட்செலவு மிகவும் குறைவாகும். அது மட்டுமல்லாமல் மற்ற மருத்துவமுறைகளைப் போலப் பக்க விளைவு இல்லாத வைத்தியமாகும். உடம்பில் உள்ள மாற்றங்களைக் கண்டும், இரத்த நாடி நரம்புகளைப் பிடித்துப் பார்த்தும் நோயின் தன்மையை அறிந்து கொள்வர். இதைத்தான் கிராமப்புறங்களில் நாடிபார்த்தல் என்பர். இதனை நாட்டுப்புறப் பாடலில்,

"அழைச்சு வந்து வைத்தியரை – அவன்
கையைப் புடிச்சு
கை நாடிப் பாக்கையிலே
நாடிக் கொறச்சலும்பான்"

எனக் காணமுடிகிறது.

இணைப்பேராசிரியர், அரசு கலைக் கல்லூரி, விருத்தாசலம்

கிராமப்புறங்களில் நாட்டு வைத்தியத்தைக் கைமருந்து வைத்தியம், பாட்டி வைத்தியம், நாட்டு வைத்தியம், வீட்டு வைத்தியம் போன்ற பல்வேறு பெயர்களில் குறிப்பிடுகின்றனர். இம்மருத்துவ முறைகள் வாய்மொழியாகவே மரபு வழியாகவே சில குடும்பங்களில் இருந்து வருவதைக் காண்கிறோம். அதனால் தான் கிராமங்களில் சில குடும்பங்களை வைத்தியர் குடும்பம் என்கின்றனர். இதை இன்றும் கிராமங்களில் காண முடிகிறது.

நாட்டுப்புற மருத்துவத்தைப் பற்றிப் பல்வேறு அறிஞர்கள் ஆய்வு செய்து அவரவர் அனுபவங்களுக்கு ஏற்றவாறு விளக்கங்களையும் அதன் வெற்றிகளையும் தெரிவித்து வருகின்றனர். எல்லா வகை நோய்களுக்கும் நாட்டுப்புற மருத்துவத்தில் மருந்துகள் உள்ளன என்பதைப் பழங்கால வைத்தியர்கள் ஆய்ந்து ஏட்டுச் சுவடிகளில் எழுதி வைத்துள்ளனர். அவற்றைத் தேடி எடுத்துப் பதிவு செய்து ஆய்வு செய்தால் இன்னும் பல சிறப்புகளைக் காண முடியும். பெயர்கள் எப்படி இருந்தாலும் உடலில் ஏற்பட்டுள்ள மாற்றங்களின் அடிப்படையில் நோயைக் கண்டுபிடித்து வைத்தியம் செய்யலாம். இக்கால எய்ட்ஸ் நோய்க்கும் நாட்டுமருந்து கண்டு பிடித்திருப்பதாக அறிக்கை வெளியிட்டிருப்பதைக் காண்கிறோம்.

நாட்டுப்புற மருத்துவ முறை பல வகையாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. அவற்றுள் சிலவற்றை மட்டும் இக்கட்டுரையில் காணலாம்.

பாடல்கள்

நாட்டுப்புறப் பாடல்களில் மருத்துவக்குறிப்புகள் சுட்டிக் காட்டப்பட்டிருந்தாலும் தாலாட்டுப் பாடல்களில் அதிகமாக குறிப்பிடப்பட்டிருப்பதைக் காணமுடிகிறது. தாய் குழந்தையைப் பெற்றெடுப்பதற்கு முன் உண்ட உணவு, குழந்தைகளின் நோய்களுக்குக் கொடுக்கப்படும் மருந்து ஆகியவற்றைப் பாடல் வரிகளில் உணர முடிகிறது.

“அள்ளி மொளகுதின்னு – என் கண்ணே
அடி மொளகு தானும் தின்னு
படி மொளகு தானும் தின்னு – என் கண்ணே
புத்திரனா பெத்தெடுத்தேன்”

(தென்பாங்குப்பூந்தமிழ், ப. 17)

மிளகு நல்ல மருந்து என்றும் அது கருப்பையில் உள்ள சில நோய்களை மாற்றும் தன்மை உடையது என்பதையும் அறிய முடிகிறது.

மேலும், குழந்தைகளுக்கு ஏற்படக்கூடிய சில நோய்களுக்கு இயற்கை மருந்து கொடுப்பதைக் கீழ் வரும் பாடல் வரிகளால் அறிய முடிகிறது.

"உடம்பெல்லாம் நோகுதம்மா – கண்ணே உனக்கு
ஒத்தடம் நான் கொடுக்கட்டுமா
ஏலமும் இஞ்சிச்சாறும் – கண்ணே உனக்கு
எட்டுச் சொட்டுக் கொடுக்கட்டுமா
- -
- -

கைகாலு வீக்கத்துக்கு மிஞ்சிப்போய்க் – கண்ணே உனக்கு
கணை எண்ணெய் வாங்கித்தாரேன்
- -
- -

வயிற்றுளைச்சல் மிஞ்சிப் போய்க் – கண்ணே உனக்கு
வயிற்று வலி வந்திருச்சா?
வெற்றிலையும் உப்பும்வச்சுக் – கண்மணியே
வெறும் வயிற்றில் தின்னுடம்மா
குடலேற்றம் என்றிட்டாலும் – கண்ணே கறுப்பி
குடல் தட்டுவாள் பயப்படாதே"

(மலையருவி, ப. 233)

இப்பாடல் வரிகளிலிருந்து சில நுணுக்கமான மருத்துவ முறைகளை அறிய முடிகிறது. உடம்பு வலி ஏற்பட்டாலும் கைகால்களில் வீக்கம் ஏற்றுபட்டாலும், எண்ணெய் தேய்த்து ஒத்தடம் கொடுக்கும் முறை அன்று வழக்கில் இருந்த ஒன்றாகும். கணை எண்ணெய் என்று பாடல் வரியில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. கணை என்றால் திரண்ட வடிவு என்று பொருள் கொள்வர் (கழகத்தமிழ் அகராதி, ப. 267).

இன்றும் வழக்கில் உள்ள எண்ணெய்கள், பல மூலிகைகளின் மொத்தச் சாறுகளைக் கொண்டு செய்யப் படுவதாகும். தென்னமரக்குடி எண்ணெய், காயத்திருமேனி

எண்ணெய், வாதகோடாரி எண்ணெய் போன்றவை மேற்குறிப்பிட்டுள்ளதற்குச் சான்றுகளாகும்.

ஏலமும் இஞ்சிச்சாறும் கலந்த கலவை உடம்பின் வலியைப் போக்கும் மருந்தாகும். இதனை உண்டால் நல்ல பலன் கிடைக்கும் என்பது அனுபவ உண்மை.

வயிற்று வலிக்கு வெற்றிலையையும் உப்பையும் சேர்த்து வெறும் வயிற்றில் கொடுப்பர். இந்த முறை இன்றும் கிராமங்களில் நடைமுறையில் உள்ளது. குழந்தைகளுக்குக் குடலேற்றம் ஏற்பட்டால் கிராம மருத்துவச்சிகளைக் கொண்டு வயிற்றைத் தட்டி மாற்றுவர்.

தாலாட்டுப் பாடல்களைத் தவிர கும்மிப் பாடல்களிலும் மருத்துவக் குறிப்புகள் காணப்படுகின்றன. உடம்பு வலிக்கும் வாயு தொல்லைக்கும் சில பாடல் வரிகள்.

> **"சுக்குடன் முக்கா**
> **வேளை இரண்டையும்**
> **சுகமாய்க் காய்ச்சி அருந்திடவே**
> **பக்கவலி வாங்கும்**
> **வாய்வுகள் போமென்று**
> **பகர்ந்து கும்மி அடியுங்கடி"**

இப்பாடலில் இரண்டு வகையான நோய்களுக்கு மருந்து கூறப்பட்டுள்ளது. முக்காவேளை என்பது ஒரு மூலிகை. இதன் வேரைச் சுக்குடன் கலந்து நன்றாக இடிக்க வேண்டும். ஒரு பாத்திரத்தில் நீர்விட்டு நன்றாகக் கலக்கிக் காய்ச்ச வேண்டும். நீர் சுண்டக் காய்ச்சி பிறகு காலை வேளையில் உண்டு வர உடம்பிலுள்ள வலியும் வாய்வும் தீரும்.

கண் வலி மாறும்படி கூறப்படும் சில வரிகள்.

> **"தென்னங்காயைத்**
> **திருகி இட்டுச்**
> **சிறுபயிற்றைப் பருப்பாக்கி**
> **சேர்ந்துண்ண கண்வலி**
> **தீருமென்று சொல்லிக்கும்மி**
> **சித்திரப் பெண்கள் அடியுங்கடி"**

இவ்வரிகளின் மூலம் பாசிப் பயிற்றை வறுத்து உடைத்துப் பருப்பாக்கி அதை நன்றாக வேக வைக்க வேண்டும். பின் அதனுடன் முற்றிய தேங்காயை உடைத்துத் துருவி உண்டு வந்தால் கண்வலி மாறிவிடும்.

கதைப் பாடல்களில் மருத்துவச்சியை அழைப்பதாகவும், அவர்களைக் கொண்டு மகப்பேறு பார்ப்பதாகவும் உள்ள செய்திகள் காணப்படுகின்றன. கிராமங்களில் குழந்தைப்பேறு பார்க்கும் மருத்துவச்சி இருப்பார்கள். அவர்கள் குழந்தையை எளிதில் பெற்று எடுப்பதற்கான ஏற்பாடுகளை செய்வார்கள்.

பலவேசஞ் சேர்வைக்காரர் கதைப் பாடலில் மருத்துவச்சியுடன் உரையாடல் நடப்பதாகச் சில வரிகள் (383-368).

> "பொறுக்க மனங் கூடுதில்லை பூவையாரே மருத்துவமே
> என்றுரைக்க மருத்துவத்தாள் ஏதுரைப்பாள் அந்நேரம்
> மலங்காதே மங்கையரே மகன்றனையும் பெற்றிடுவாய்
> இத்தனை பேர் பெற்றதிலே இப்படி நான் கன்டதில்லை
> புத்தினைத் தந்தவரே புகழுஞ் செந்தூர் நயினாரே
> கயத்தைவிட்டுக் கரையேற்றி காத்தருள வேண்டாமோ"

பிரசவம் எளிமையாக இருக்கக் கசாயமும் வெந்நீரும் கொடுப்பார்கள் என்பதைக் கீழ்வரும் பாடல் வரிகள் வெளிப்படுத்துகின்றன.

> "சீரான பெண்ணுக்குச்
> சிறுவயறு நோகுதின்னு
> வாராளே மருத்துவச்சி
> பழனி தங்க ரதமேறி
> கசாயம் குடிக்காமல்
> கடைச்சரக்கு வாங்காமல்
> வெந்நீர் குடியாமல்
> வேந்தனைப் பெற்றெடுத்தாள்"

பழமொழிகள்

நாட்டுப்புறங்களில் அதிகமாக மக்களிடம் தொடர்புடையது பழமொழிகளாகும். அனுபவ அறிவை வெளிப்படுத்துவதே பழமொழி. பண்டைய மருத்துவர்கள்

அனுபவ உணர்வைப் பழமொழிகளில் பயன்படுத்தியுள்ளனர். பழமொழிகள் உணர்வு, உடல் உபாதை போன்றவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு எழுந்தவை அதிகம். இவற்றைக் காலங்காலமாக அறிஞர் பெருமக்கள் தொகுத்து வகைப்படுத்தி வெளியிட்டிருப்பதைக் காணலாம். சில மட்டும் இங்குக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

"ஆற்று நீர் வாதம் போக்கும்
அருவிநீர் பித்தம் போக்கும்
சோற்றுநீர் இரண்டும் போக்கும்"

"வேலம் பட்டை பித்தத்தைப் போக்கும்
ஆலம்பட்டை மேகத்தைப் போக்கும்"

"மாதா ஊட்டாத அன்னம் மாங்காய் ஊட்டும்"

"இளைத்தவனுக்கு எள்ளைக்கொடு
கொழுத்தவனுக்கு கொள்ளைக்கொடு"

"வாழை வாழ வைக்கும்"

"கண்ணுக்குத் தெளிவு பொன்னாங்கண்ணி"

"நன்னாரி விரும்பப் பொன்னாகும்மேனி"

"தாதுளை ஆயுளை விருத்தி செய்யும்"

'தான்காயம் காக்க வெங்காயம் வேண்டும்"

"பொன்னாங்கண்ணிக்கு புளியிட்டு ஆக்கினால்
உண்ணாப் பெண்ணும் உழக்கு உண்பார்"

"எட்டு மிளகு இருந்தால் எதிரி வீட்டிலும் சாப்பிடலாம்"

"இஞ்சி சுரம் போக்கும்"

தலமரங்கள்

திருக்கோயில்களில் உள்ள தல மரங்களும் மருத்துவக் குணமுடையனவாகவே இருக்கும். அந்தக் காற்றுப் பட்டாலே உடலில் உள்ள பல பிணிகள் நீங்கும் என அறிவியல் அறிஞர்கள் நிருபித்துள்ளனர். இறை நம்பிக்கையாக இருந்தாலும் அதில் மருத்துவக் குணங்களும் உள்ளன. துளசி இலை, அரசு இலை,

வில்வ இலை, வன்னி மர இலை, வேப்ப இலை போன்ற தலமரங்களின் இலைகளைப் பயன்படுத்தும் போது ஏற்படும் மாற்றங்களை அனுபவித்து வெளிப்படுத்துகின்றனர். இச்செய்திகளைக் கதைப்பாடல்களில் காணலாம்.

பச்சிலைகள்

கிராமங்களில், காடுகளில், மலைகளில் வளரும் பச்சிலைகளைக் கொண்டு மருந்துகள் தயாரித்துப் பலநோய்களைக் குணப்படுத்தி வருவதைக் காண முடிகிறது. அலோபதி மருத்துவ முறையால் கைவிடப்பட்ட சில நோய்களை நாட்டுப்புற மருத்துவர்கள் சில பச்சிலைகளைக் கொடுத்து நோய் நீக்கிச் சிறப்புற்று இருக்கின்றனர். அரசாங்கமும் அதற்கு ஊக்கம் கொடுத்து வருகிறது. கொல்லிமலையில் மருத்துவப் பச்சிலைகள் அரசாங்க உதவியுடன் வளர்க்கப்பட்டு வருகின்றன. இதே போன்று பல இடங்களிலும் மருத்துவச் செடி கொடிகள் வளர்க்கப்பட்டு வருகின்றன.

தமிழ்நாட்டில் மட்டுமல்லாமல் எல்லா நாட்டிலும் பல கிராமங்களில் வைத்தியர் குடும்பத்ினர் மரபு வழியாக பச்சிலைகளைப் பயிரிட்டு அவற்றிலிருந்து எண்ணெய், லேகியம், சூரணம் போன்ற வடிவில் தயாரித்து நாட்பட்ட நோய்களைகூட தீர்த்து வருகின்றனர். பச்சிலைகள் நச்சுப் பொருட்களை முறிக்கும் தன்மை உடையதாகும்.

காடுகளில் மலைகளில் வாழும் பழங்குடி மக்கள் தங்களது மருத்துவத் தேவைகளை மரபு வழிக் கண்ட மூலிகைகளின் மூலம் பூர்த்தி செய்து கொள்கின்றனர். நச்சுயிரிகளின் கடி, வெட்டுக்காயங்கள் போன்றவற்றிற்குப் பச்சிலைகளையே மருந்தாகப் பயன்படுத்துகின்றனர்.

வேளாண்மையில் ஈடுபடும் தொழிலாளர்கள் அந்தந்த நிலங்களில் கிடைக்கும் பச்சிலைகளை நோய்களுக்குப் பயன்படுத்துகின்றனர். வெட்டுப்பட்ட காயங்களுக்கு அங்குக் கிடைக்கும் நஞ்சுறித்தான் இலை, முறிஞ்சான் இலை, கீழ்வாய் நெல்லி இவற்றில் ஏதாவது ஒன்றை நன்றாக அரைத்துக் கட்டினால் இரத்தக்கசிவு நிற்பதுடன் புண்ணும் சீக்கிரம் ஆறிவிடுகிறது. பக்க விளைவும் ஏற்படுவதில்லை.

வேம்பின் தளிர் இலையை உண்டால் வயிற்றுப்பூச்சி மாறும். சர்க்கரை வியாதி குறையும். இது மட்டுமின்றி அம்மை போட்டவர்களுக்கு வேப்பிலையை நன்கு அரைத்து உண்ணக் கொடுப்பர். வீங்கி இருக்கும் இடத்தில் பூசுவர். வேப்பிலை நோய் எதிர்ப்புச் சக்தி கொண்ட இலை என மருத்துவ அறிஞர்கள் நிருபித்துள்ளனர். துளசி இலை, வில்வ இலை போன்றவற்றை இரவு நீரில் ஊற வைத்து தினமும் காலை வெறும் வயிற்றில் அத்தண்ணீரைக் குடித்து வந்தால் பல நோய்கள் குணமாகின்றன. வில்வ இலையை நன்கு அரைத்துச் சாப்பிட்டால் வயிற்றுப்புண் மாறும். கீழ்க்காய் நெல்லியை நன்கு அரைத்துக் குடித்தால் மஞ்சள் காமாலை நோய் நீங்கும்

தூதுவளை இலையை நெய்யுடன் வதக்கி உண்டால் நுரையீரலில் சேரும் சளியையும் காசநோய்க் கிருமிகளையும் நீக்கும்.

அகத்தி இலையைப் பொரியல் வைத்துச் சாப்பிட்டால் வாய்ப்புண் குணமாகும். மணித்தக்காளி வாய்ப்புண்ணைக் குண்ப்படுத்துவதற்காகவே இறைவனால் படைக்கப்பட்டது என்பர். இக்கீரையைப் பச்சையாகவே மென்று உண்டு வந்தாலும் வாய்ப்புண் சீக்கிரம் குணமாகும்.

ஆடாதொடா இலையுடன் சிறிது மிளகு சேர்த்து அரைத்துக் காலை மாலை சாப்பிட்டால் தொண்டைக் கம்மல் மாறும். சளி இருமல் ஆகியவையும் மாறும். கற்பூரவல்லி இலையை மென்று சாறு தொண்டையில் படும் படி செய்து வந்தால் தொண்டையில் வளரும் சதை கரைந்துவிடும்.

பூக்கள்

செம்பருத்திப் பூக்களை மென்று சுவைத்தால் இருதய நோய்கள் மாறும். தாமரைப்பூவின் இதழ்களை நிழலில் காய வைத்துப் பொடி செய்து ஒரு கிராம் அளவு காலை மாலை இருவேளையும் உட்கொண்டால் இருதய நோய்கள் மாறும்.

தும்பைப்பூவை மென்று விழுங்கினால் தொண்டைக் கம்மல் மாறும். மேலும், தும்பைப் பூவைச் சாறு பிழிந்து ஒவ்வொரு மூக்குத் துவாரங்களிலும் இரண்டு அல்லது மூன்று சொட்டுகள் விட்டால் சைனஸ் தலைவலி மாறும்.

ஆவாரம்பூ பூவை நிழலில் உலர்த்திப் பொடி செய்து காப்பி போல் பருகி வந்தால் உடம்பில் வறட்சி, அடங்காத தாகம், மூச்சுத்திணறல் ஆகியவை நீங்கும். மேலும், நீரழிவு நோயாளிகள் இதைச் சர்க்கரை சேர்க்காமல் குடித்து வந்தால் நல்ல பலன் கிடைக்கும். ஊமத்தம் பூவை நன்கு காயவைத்து அத்துடன் வெடியுப்புக் கலந்து புகைப்பதால் இரைப்பு நீங்கும்.

கீரைகள்

கீரைகள் பல வகையான நோய்களைத் தீர்க்கும் எதிர்ப்புச் சக்தியாகும். அதனால்தான் அதை முன்னோர்கள் தினமும் சாப்பாட்டில் பயன்படுத்தி வந்துள்ளனர். கரிசாலைக் கீரையை உணவில் சேர்த்தால் மஞ்சள் காமாலை நோயும், அரைக்கீரையை சாப்பிட்டால் இரத்த அழுத்தமும் மணித்தக்காளி, அகத்திக் கீரை வாய்ப்புண்ணையும் மாற்றும்.

கறி மசால் பொருட்கள்

தினசரி ஐந்து முதல் பத்துப் பூண்டு வில்லைகளைச் சாப்பிட்டு வந்தால் கொழுப்புச் சத்து குறையும். பூண்டில் உள்ள அமிலத்தன்மை கொழுப்பைக் கரைக்க உதவுகிறது. மிளகைப் பொடி செய்து தினசரி இருவேளை உண்டு வந்தால் கொழுப்புச் சத்து குறையும். மிளகில் உள்ள "காப்சைசின்" என்ற இரசாயனப் பொருள் கொழுப்பைக் கரைக்கும் திறன் உடையது. சுக்கு, மிளகு, திப்பிலி, சீரகம் சமஎடை எடுத்துப் பொடி செய்து ஒரு கிராம் தேனில் குழைத்துச் சாப்பிட அசீரணக் கோளாறு மாறும்.

மேல்பூச்சு

உள்ளே கொடுக்கும் மருந்தைவிட மேல் பூச்சு மருந்துகளையும் கிராமங்களில் பயன்படுத்தி வருகின்றனர். தலைவலிக்கு வெங்காயத்தை அரைத்துத் தப்பாளம் இடுதல், சுக்கினை அரைத்து பூசுதல் எனப் பலவிதமான பொருட்களை அந்தந்த இடத்து மக்களின் மரபுக்கு ஏற்றவாறு பூசி வருவதைக் காணலாம்.

வாதநாராயணன் இலையை ஆமணக்கு நெய்விட்டு வதக்கி வீக்கத்தின் மீது பற்றிட இரண்டு நாட்களில் வீக்கம் குறைந்து விடும். குப்பைமேனி இலையை உப்பு, மஞ்சள் இவற்றுடன் சேர்த்து அரைத்துப் பூசச் சொறி சிரங்கு மாறும்.

அருகம்புல்லையும் மஞ்சளையும் அரைத்துப் பூசச் சொறி சிரங்கு மாறும். மஞ்சளை விளக்கெண்ணையில் கலந்து பூசக் கால் வெடிப்பு, சேற்றுப் புண்கள் மாறும்.

நீராவி பிடித்தல்

உடனடி நிவாரணத்திற்காகச் சில பொருட்களைத் தண்ணீரில் போட்டுக் கொதிக்க வைத்து அதன் ஆவியைப் பிடித்தலும் செய்வர். நீர்க்கோவையின் காரணமாக மூக்கடைப்பு ஏற்படுவதுண்டு. தலையில் நீரும் ஏற்பட்டுச் சளி இருக்கும். இவற்றைப் போக்க சுக்கு, திப்பிலி, மிளகு இவற்றை நீரில் ஊறவைத்துக் கொதிக்க வைத்து அதன் ஆவியை மூக்கு வழியாகவும், வாய் வழியாகவும் உறிஞ்சுவர். இதனால் மார்புச்சளி மாறுகிறது. தலைக்கனமும், சளியும் மாறுகிறது. இதே போலக் கடுமையான இருமலும் தலைக்கனமும் ஏற்பட்டால் நொச்சியிலையினை நீரினுள் போட்டுக் கொதிக்க வைப்பர். பின் அதன் ஆவியை மூக்கு வழியாக உள்ளே இழுப்பர். இதன் மூலம் தலைக்கனமும் நெஞ்சு சளியும் மாறுகிறது.

நச்சுக்கடி

பூச்சிகளும், நாய், பாம்பு போன்றவையும் கடித்தால் நஞ்சு ஏறிவிடும். இதனால் ஒவ்வாமை ஏற்பட வாய்ப்பும் உண்டு. பராமரிக்காமல் இருந்தால் மரணம் ஏற்படுகின்ற நிலை கூட ஏற்படுவதுண்டு.

நாய்க்கடிக்குப் பலவிதமான மருந்து கூறுகின்றனர். நாய் கடித்து விட்டால் உடனே புண்ணாக்குப் பூடு என்னும் தாவரத்துடன் சிறிது உப்பையும் சேர்த்து அரைத்துக் குடிக்கக் கொடுப்பர். இதனால் நாய்க்கடியின் நஞ்சு இறங்கிவிடும்; இல்லாவிட்டால் நாய் கடித்த இடத்தில் பலா மரத்தின் பாலைக் காயத்தில் இட்டால் நஞ்சு நீங்கும்.

தேள் கடித்து விட்டால், ஓடுவந்தளை எனும் தாவரத்தின் இலையைப் பறித்து அரைத்துக் குன்றிமணி அளவு எடுத்துத் தேள் கடித்த கடிவாயில் வைத்துக் கட்டினால் நஞ்சு வெளியாகிவிடும். அல்லது புளியங்கொட்டையினை உடைத்துத் தேள் கடித்த இடத்தில் வைத்தால் நஞ்சு நீங்கி விடும்.

ஒருவரைப் பாம்பு கடித்துவிட்டால், பாம்பு கடித்த இருபத்தைந்து நிமிடங்களுக்குள் வாழைப்பட்டையினை இடித்து சாறெடுத்து ஐநூறு மில்லி குடிக்கக் கொடுத்தால் நஞ்சு மாறும். அல்லது கொளுஞ்சிச் செடியின் இலைகளைப் பறித்து அரைத்து 300 மில்லி குடித்தால் நஞ்சு முறிந்து விடும்.

சில வண்டுகள் கடித்தால் விசம் ஏறும். தடிப்பு ஏற்படும். அரிப்பு உண்டாகும். சிலருக்கு ஒவ்வாமையும் ஏற்படுவதுண்டு. இதற்கு ஆடு தின்னாப்பாலை என்ற தாவரத்தின் இலையைப் பறித்து அரைத்து வண்டு கடித்த இடத்தில் பற்றிடும் போது விசம் இறங்குகிறது.

பூரான் கடித்தால் அமாவாசை நாட்களில் உடம்பில் சின்னஞ்சிறு தடிப்பு உண்டாகும். இதற்கு காட்டுவேலி இலையை நன்றாக அரைத்து உடம்பெல்லாம் பூச வேண்டும். தொடர்ந்து மூன்று அமாவாசை நாளில் பூசினால் தடிப்புகள் மாறிவிடும்.

தொகுப்புரை

குறிப்பிட்டுள்ள மருந்துவகைகள் எளிதில் கிடைக்கக்கூடியவை. அவற்றை மருத்துவர்கள் கூறியுள்ளபடி செய்தால் எந்தவகைப் பக்க விளைவும் ஏற்படாது என்பது தெளிவு.

துணை நூற்கள்

1. முனைவர் வீ. சேதுராமலிங்கம், தென்பாங்குப் பூந்தமிழ் I & II, கண்ணதாசன் பதிப்பகம், சென்னை - 17.
2. கி.வா. ஜகந்நாதன் (பதிப்பாசிரியர்), மலையருவி, சரசுவதி மகால் நூலாகச் சங்கம், தஞ்சாவூர்.
3. கழகத் தமிழ் அகராதி, கழக வெளியீடு.
4. சு. தங்கதுரை (பதிப்பாசிரியர்), ஜலவேசஞ்சேர்வைக்காறர் கதை, சுப்பையா பதிப்பகம், மேலக்கிருஷ்ணன்புதூர்-629601.
5. டாக்டர் R. பத்மபிரியா, நல்வாழ்வு சித்த மருத்துவம் ஓர் அறிமுகம், முத்து பிரிண்டர்ஸ், சிதம்பரம்.
6. டாக்டர் சு. சண்முகசுந்தர (ஆசிரியர்) தன்னனானே (பகுதி 8, 9) காவ்யா, பெங்களூர் - 560 038.

புறநானூறு காட்டும் பழந்தமிழர் தொழில் நுட்பம்

ஆ. மணவழகன்

ஒரு நாட்டின் வளமைக்கும் வளர்ச்சிக்கும் அந்நாடு தொழில்நுட்ப அறிவினைத் தம்முள் கொண்டிருப்பதும், பல்துறைகளிலும் தொழில்நுட்ப உத்திகளைக் கையாள்வதும் அடிப்படையாக அமைகிறது. தொழில்நுட்பக் கூறுகளைப் பயன்படுத்தாத எந்த ஒரு நிறுவனமோ, துறையோ அல்லது நாடோ தன்னிறைவு பெறுதலும் வளர்ச்சி காண்பதும் அரிதாகிறது. இன்றைய நிலையில், வளர்ந்த நாடுகளின் வரிசையில் உள்ள பலவும் தங்கள் வளர்ச்சிக்குத் தொழில் நுட்பத்தினையே மூலதனமாக்கியுள்ளன என்பது கண்கூடு. இந்நிலையில், வளர்ந்துவரும் நாடுகளும் அவ்வழியைப் பின்பற்றியே தங்களை வளர்த்துக் கொள்ள முனைவதையும் காண முடிகிறது.

இக்கட்டுரை, அடிப்படைத் தேவைகளின் தன்னிறைவிற்குப் பயன்படுத்தப்பட்ட தொழில்நுட்பங்களான, வேளாண் தொழில் நுட்பம், நெசவுத் தொழில்நுட்பம், கட்டுமானத் தொழில்நுட்பம் என்பவற்றோடு உலோகத் தொழில்நுட்பம், எந்திரத் தொழில் நுட்பம் என்ற பெரும்பகுப்புகளையும் அவற்றுள் பல உட்பகுப்புகளையும் கொண்டு அமைகிறது.

வேளாண் தொழில் நுட்பம்

நாட்டின் இயற்கை வளங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு மேற்கொள்ளப்படும் தொழில்களுள் முதன்மையானது வேளாண் தொழிலாகும். சமுதாய வறுமைநிலையினைப் போக்கவும், மக்களின் அடிப்படைத் தேவைகளான உணவு, உடை, உறையுள் என்பவற்றுள் முதன்மையானதாகிய உணவின் தேவையை நிறைவு செய்யவும் வேளாண் தொழில்

விரிவுரையாளர், இந்துக் கல்லூரி, பட்டாபிராம், சென்னை

இன்றியமையாததாகிறது. வேளாண் தொழிலே மற்ற எல்லாவற்றிற்கும் அடிப்படை என்பதைப் பழந்தமிழர் நன்கு உணர்ந்திருந்தனர். இவ்வகை வேளாண் தொழிலுக்கு அடிப்படை ஆதாரமாக விளங்குவது மழைநீராகும். இம்மழைநீரினைச் சேமிக்கக் குளங்கள், அணைகள், ஏரிகள் போன்ற நீர்நிலைகளை ஏற்படுத்துதல், சேமிப்பு நீரினை முறையாகப் பயன்படுத்தி நீர் மேலாண்மைக்கு வழிவகுத்தல், தரிசு நிலங்களைப் பண்படுத்துதல், சுழற்சி முறையில் பல்வித பயிர்களைப் பயிரிடுதல், மானாவாரிப் பயிரிடுமுறையைக் கையாளுதல், நிலத்தை உழுதல் தொடங்கி அறுவடை வரையிலான வேளாண் செயல்பாடுகளில் பலவிதக் கருவிகளைப் பயன்படுத்துதல் போன்ற பல்வகை நிலைகளிலும் பழந்தமிழர் தொழில்நுட்பத்தினைக் கையாண்டுள்ளனர்.

ஒரு நாட்டின் வளமான நிலைக்கும், சிறந்த ஆட்சிமுறைக்கும், வீரர்கள் போர்க்களத்தில் வெற்றியை ஈட்டி வருதற்கும் அடிப்படையாக அமைவது உழுது விளைவித்த நெல்லின் பயனே. ஆதலால், ஏரைக் காப்பவரின் குடியைக் காப்பதே நல்லரசின் கடமையாகும் என்பதைப் பழந்தமிழ்ப் புலவர்கள் மன்னர்களுக்கு உணர்த்தினர் (புறம் 35).

இவ்வகைத் தலைமைச் சிறப்பு வாய்ந்த வேளாண் தொழிலின் இன்றியமையாமையை மக்களும் உணர்ந்திருந்தனர். உணர்ந்ததன் பயனாய் அத்தொழிலில் பல தொழில் நுட்பங்களைக் கையாண்டு வேளாண் உற்பத்திப் பெருக்கத்திற்கு வழிவகுத்தனர். தரிசு நிலங்களைப் பண்படுத்தவும், நிலத்தினை ஆழ உழவும், களைகளை எடுக்கவும், தானியங்களைப் பிரித்தெடுக்கவும் பலவித கைக்கருவிகளையும் இயந்திரங்களையும் பயன்படுத்தியுள்ளனர்.

கார்காலத்தில் பெய்த மழையின் ஈரம் உலர்வதற்குள் நிலத்தைப் பலமுறை உழுவர். நன்செய் நிலமாயின் அந்நிலத்தை உழும்போது ஏற்படும் கட்டிகளைக் களைய, உடைக்க, தளம்பு என்ற ஒருவித கருவியைப் பயன்படுத்தியுள்ளனர். இதனை,

'மலங்குமிளிர் செறுவிற் றளம்புதடிந் திட்ட
பழன வாளை' (புறம், 61:3-4)

என்ற புறநானூற்று அடிகள் காட்டுகின்றன. வாளைமீன்கள் தளம்பிடை மாட்டி வெட்டுப்பட்டன என்ற குறிப்பிலிருந்து,

'தளம்பு' என்பது இரும்பினால் தகடுகளாக வடிவமைக்கப்பட்ட ஒருவித வேளாண்கருவி என்பது புலனாகிறது.

அவ்வாறே நிலத்தைப் பண்படுத்திப் பலமுறை உழுது, விதைத்த பயிரை ஒழுங்கு செய்தவற்கும், களையெடுப்பதற்கும் பல கிளைகளையுடைய ஒரு வித கலப்பையைப் பயன்படுத்தியுள்ளனர். இதனை,

'பூமி மயங்கப் பலவுழுது வித்திப்
பல்லி யாடிய பல்கிளைச் செவ்விக்
களைகால் கழாலிற் றோடொலிபு நந்தி' (புறம். 120:2–3)

என்ற புறநானூற்று அடிகள் சுட்டுகின்றன. மேலும், ஈரநிலமாயினும் பலசால் உழுவதால் புழுதி உண்டாகும். அவ்வாறான நிலத்தில் எரு இடாமலே நன்கு விளையும் என்பர். இத்தன்மையையே 'பூமி மயங்கப் பல உழுது' என்கிறார்.

அதே போல, விளைந்த கரும்பினை வெட்டி எடுத்து, அதிலிருந்து சாறினைப் பிரித்தெடுக்கக் கரும்புபிழி எந்திரம் பயன்படுத்தப்பட்டதைப் பதிற்றுப்பத்து, ஐங்குறுநூறு போன்ற இலக்கியங்களைப் போலப் புறநானூறும் காட்டுகிறது. இதனை,

'கரும்பி னெந்திரஞ் சிலைப்பி னயல
திருஞ்சுவல் வாளை பிறழும்' (புறம் 322:7–8)

என்ற அடிகளால் அறியலாம். கரும்பைப் பிழியும் ஆலையானது ஒலிக்குமானால், பக்கத்து நீர்நிலையில் உள்ள பெரிய பிடரையுடைய வாளை மீன்கள் துள்ளிப் பாயும் என்பதிலிருந்து, கரும்பு பிழி எந்திரம் ஓங்கி ஒலிக்கும் தன்மையதாக இருந்ததை அறிய முடிகிறது.

இத்தகைய திட்டமிட்ட செயல்பாடுகளாலும், தொழில்நுட்ப உத்தியாலும் நாட்டின் உணவுத் தேவையை வேளாண்மக்கள் நிறைவு செய்ய முயன்றதோடு, 'வருநர்க்கு வரையா வசையில் வாழ்க்கை'யும் (புறம், 108) வாழ்ந்துள்ளனர் என்பது புலனாகிறது.

நெசவுத் தொழில்நுட்பம்

இயற்கை நிலையிலிருக்கும் ஒன்றைத் தன் தேவைக்கேற்ப மாற்றி அமைத்து, அவற்றைப் பயன்படுத்த முனையும் நிலையில்

மனிதனின் தொழில்நுட்ப அறிவு வெளிப்படத் தொடங்குகிறது. அவ்வகையில் தழை, மரப்பட்டை போன்றவற்றை உடையாகப் பயன்படுத்தும் வண்ணம், அவற்றை வடிவமைத்த ஆதிமனிதச் செயல்பாட்டில் தொழில்நுட்பம் முகைவிடத் தொடங்கியது எனலாம். எனினும், இரண்டாம் படிநிலையாகிய விலங்குகளின் தோலினையும், மூன்றாம் படிநிலையாகிய பருத்தி, பட்டு போன்றவற்றையும் பயன்படுத்தத் தொடங்கிய நிலையிலேயே அவனின் தொழில்நுட்ப அறிவு மலரத் தொடங்கியதாகக் கொள்ளப் படுகிறது. இவற்றிலும், மூலப்பொருள்களை உற்பத்தி செய்து (பருத்தி, பட்டுக்கூடு) அவற்றிலிருந்து இரண்டாம் நிலை உற்பத்திப் பொருள்களை (நூல், பட்டு இழை) உருவாக்கி, மூன்றாம் நிலை உற்பத்திப் பொருளாகிய துணியை நெய்து, பின்னர்ப் பயன்பாட்டுக்கு ஏற்பப் பல வடிவங்களிலும், வண்ணங்களிலும், அலங்கார வடிவமைப்புடனும் கூடிய ஆடைகளை நெய்யத் தொடங்கிய நிலையே தொழில்நுட்பத்தின் உயர்நிலையாக முன்னிறுத்தப்படுகிறது.

பழந்தமிழ்ச் சமுதாயத்தைப் பொறுத்த அளவில் உடையின் தேவையை நிறைவு செய்யவும், அவற்றின் வழிப் பொருளாதாரத்தை ஈட்டவும், பல்முனைச் செயல்பாடுகள் நடைமுறைப் படுத்தப்பட்டுள்ளன. முதலில், அடிப்படைத் தேவைகளில் ஒன்றான உடையின் தேவையை நிறைவுசெய்ய நெசவுத் தொழில்நுட்பத்தைப் பெண்களும் கற்று அதனைக் குடிசைத் தொழிலாக்குதல், இரண்டாவது, அவற்றிற்குத் தேவையான மூலப்பொருள்களை உள்நாட்டிலேயே உற்பத்தி செய்தல், மூன்றாவது, உடை உற்பத்தியில் பல வகை நுட்பங்களையும் பயன்படுத்தி உடைகளில் பலவகைகளையும், வண்ணங்களையும் ஈட்டி அவற்றை வெளிநாடுகளுக்கும் ஏற்றுமதி செய்து பொருளாதாரத்தைப் பெருக்குதல் என்ற அடிப்படையில் இச்செயல்பாடுகள் அமைவதைக் காணமுடிகிறது.

முல்லை நிலத்துப் பெண்கள் மோர்விற்றுத் தம் குடும்பப் பொருளாதரத்தை வளப்படுத்தியதைப் போல, கணவனைப் பிரிந்த பெண்கள், தனியே இருக்கும் பெண்கள் உட்பட இல்லிருப்போர் தங்கள் குடும்பத்திற்குத் தேவையான பொருளாதாரத்தை ஈட்ட நெசவுத் தொழிலை வீட்டிலேயே செய்து வந்திருக்கின்றனர். நெசவுத்தொழிலில் ஈடுபட்ட பெண்களைப் புறநானூறு 'பருத்திப் பெண்டிர்' எனக் குறிப்பிடுகிறது. இதனை,

'பருத்திப் பெண்டின் பனுவ லன்ன'(புறம். 125:1)

மற்றும்,

'சிறையுஞ் செற்றையும் புடையுந ளெழுந்த
பருத்திப் பெண்டின் சிறுதீ விளக்கத்து' (புறம். 326:4-5)

என்ற பாடலடிகள் உறுதி செய்கின்றன. மேலும், இரவு நேரத்திலும் வீட்டின் விளக்கொளியில் பெண்கள் பருத்திப் பஞ்சை நூல்நூற்க ஏற்றவாறு தரம்பிரித்து, அவற்றிலுள்ள சொத்தைகளையும் குறைகளையும் நீக்கிப் பண்படுத்தும் பணியை ஏற்றிருந்தமை புலப்படுகிறது.

நெசவுத் தொழிலுக்கு மூலப்பொருளான பருத்திப் பஞ்சைப் பெறுதல் பொருட்டுப் பருத்திச் செடியை உள்நாட்டிலேயே விளைவித்த வேளாண்மை நுட்பத்தைப் புறநானூறு காட்டுகிறது. ஊரைச் சுற்றிலும் பருத்தி மிகுதியாகப் பயிரிடப்பட்டிருந்ததை,

'பருத்தி வேலிச் சீறூர்' (புறம். 299:1)

என்பதன் வழி அறிய முடிகிறது. பருத்திச் செடியிலிருந்து பெறப்பட்ட பஞ்சை உலர்த்திப் பண்படுத்த இல்லத்தின் முன்றிலில் பரப்பி வைத்திருந்த காட்சியை,

'பஞ்சி முன்றிற் சிற்றி லாங்கண்' (புறம். 166:5)

என்ற புறநானூற்று அடி சுட்டுகிறது.

தன்னை நாடி வரும் வறியவர்க்கும் பாணர்க்கும் அவர்களின் கிழிசல் ஆடைகளைக் களைந்து, புத்தாடைகளை உடுக்கச் செய்யும் பழந்தமிழ் அரசர்களின் செயல்களைப் புறநானூறு வெளிப்படுத்துகிறது. அவ்வாறு வழங்கப்பட்ட ஆடைகள் பலவகை நுண்வேலைப்பாடுகளைக் கொண்டவையாகவும், பல்வகைத் தொழில்நுட்பங்களின் வெளிப்பாடாகவும் விளங்கின. பாம்பின் தோல் போன்ற தன்மையுடையனவும், மூங்கிலின் உள்பக்கத்தில் உள்ள தோலைப் போன்றனவும், நெய்யப்பட்ட நூல் இழைகளின் வரிசை அறிய முடியாத, பூ வேலைப்பாட்டுடன் கூடியனவுமாகிய தொழில் நுட்பம் கொண்ட ஆடைகளை வறியவர்க்குக் கொடுத்து உடுக்கச் செய்த சிறப்பினை,

'பாம்புரி யன்ன வடிவின காம்பின்
கழைபடு சொலியி னிழையணி வாரா
ஒண்பூங் கலிங்க முடீஇ' (புறம். 383:9–11)

என்ற புறநானூற்றுப் பாடலடிகள் காட்டுகின்றன.

இதைப் போலவே, இரவலர்க்கு மணி, பொன், முத்துக்களோடு பல்வேறு தன்மைகளில் பல்வகை உடைகளை வழங்கிய செய்தியை,

'வேறுபட்ட வுடையுஞ் சேறுபட்ட தசும்பும்' (புறம். 377:18–19)

என்ற அடி காட்டுகிறது. மேலும், ஆடைகளுக்கு வண்ணம் ஏற்றும் தொழில்நுட்பத்தினைப் பழந்தமிழர் கற்றிருந்தனர் என்பதோடு, கடல் அலை போன்ற தன்மையிலான ஆடைகளை உற்பத்தி செய்யும் தொழில்நுட்ப வன்மையையும் கைவரப் பெற்றிருந்தனர் என்பதை,

'நீலக் கச்சைப் பூவா ராடை' (புறம். 274:1)

என்ற அடியும்,

'கோட்டங் கண்ணியுங் கொடுந்திரை யாடையும்' (புறம். 275:1)

என்ற அடியும் காட்டுகின்றன. இதன் வழிப் பழந்தமிழர் நெசவுத் தொழில் நுட்பத்தில் சிறந்து விளங்கினர் என்பதோடு, நெசவுத் தொழிலில் உள்நாட்டு மூலப்பொருள்களையும் நுட்பத்தையும் பயன்படுத்தினர் என்பதும் பெறப்படுகிறது.

கட்டுமானத் தொழில்நுட்பம்

அடிப்படைத் தேவைகளில் உணவு, உடைக்கு அடுத்த இடத்தினைப் பெறுவது இருப்பிடத்தேவையாகும். இயற்கையாக அமையப் பெற்ற மலைக்குகைகள், மரப்பொந்துகளில் மனிதன் ஒளிந்து வாழ்ந்த நிலையிலிருந்து, செயற்கையாக இருப்பிட வசதியினை ஏற்படுத்திக்கொள்ள முனையும் நிலையில் அவனின் தொழில்நுட்ப அறிவு வெளிப்பட்டு நிற்கிறது. அவ்வாறு இருப்பிட வசதியை ஏற்படுத்திக்கொள்ளும் போது, மண்ணின்

தன்மை, சுற்றுச் சூழல், கூட்டமாக வாழ்வதற்கான வாய்ப்புகள், இருப்பிடங்களை ஒட்டியுள்ள தொழில்சார்ந்த நிலங்களின் தன்மை, இயற்கைச் சீற்றங்களில் இருந்து பாதுகாப்பு போன்ற பலவற்றையும் கருத்தில் கொள்ள வேண்டியுள்ளது. இவ்வகையான முன்யோசனை நிறைந்த, திட்டமிடுதலுக்குப் பின்னரே பழந்தமிழகத்தில் சிற்றூர்களும், பேரூர்களும் தோன்றியிருக்க வாய்ப்புகள் உள்ளன. இவ்வகையான இருப்பிட வசதிகளை ஏற்படுத்திக் கொள்வதிலும் கட்டடக்கலையில் தொழில்நுட்பங்களைக் கையாளுவதிலும் கைதேர்ந்தவர்களாகப் பழந்தமிழர் விளங்கியுள்ளனர்.

பழந்தமிழர் குடியிருப்பினைத் திணை சார்ந்த குடியிருப்புகள்/ வயல்வெளிக் குடியிருப்புகள், சிற்றூர் குடியிருப்புகள், பேரூர் அல்லது நகரக் குடியிருப்புகள் என வகைப்படுத்திக் காண்பது பொருத்தமாகிறது. இவ்வகைப்பாடு ஒவ்வொன்றிலும் வெவ்வேறு தன்மையிலான குடியிருப்புகளைக் காணமுடிகிறது. திணை சார்ந்த குடியிருப்புகள் என்பதில், திட்டமிட்ட கட்டுமான அமைப்பு இல்லாமல், வாழும் நிலப்பகுதிகளில் கிடைக்கும் அல்லது உருவாக்கும் பொருள்களைக் கொண்டு (கரும்புத் தோகை, வைக்கோல், தினைத் தாள்) இருப்பிட வசதியை ஏற்படுத்திக்கொள்ளல் (புறம். 22: 14-15, 120:13) என்பதாகும். அடுத்துள்ள சிற்றூர் குடியிருப்புகள் மற்றும் நகரக் குடியிருப்புகள் என்பதில், திட்டமிட்டுத் தொழில்நுட்பத்துடன் உருவாக்கப்பட்ட வீடுகளும், அரண்களும், மதில்களும் காணப்படுகின்றன.

தூண்களுடன் கூடிய சிற்றில்களைக் கட்டுதல், கட்டடங்களின் உறுதிப்பாட்டிற்குத் தேவையான பொருள்களைத் தயாரித்தல் (மண் பொடி), உயரமான மாடங்களை உருவாக்குதல், பாதுகாப்புடன் கூடிய, போர்க் கருவிகள் பொருத்தப்பட்ட அரண்களை அமைத்தல், வானுயர்ந்த மதில்களை ஏற்படுத்துதல், இவையல்லாமல், அணைகள் போன்ற நீர்நிலைக் கட்டுமானங்களில் தொழில்நுட்பத்தினைப் பயன்படுத்துதல் (அணைகள், கால்வாய்கள், மதகுகள்) போன்ற தொழில்நுட்பத்தின் பல நிலைகளைப் புறநானூற்றின் வழி அறிய முடிகிறது.

சிறிய இல்லமாயினும் அதன் உறுதிப்பாட்டிற்கு வேலைப்பாடமைந்த தூண்களை நிறுவியதை,

'சிற்றில் நற்றூண் பற்றி . . . (புறம். 86:1)

என்ற அடி சுட்டுகிறது. நற்றூண் என்பதால் நல்ல வேலைப்பாடமைந்த தூண் என்பது பெறப்படுகிறது.

நகரில் கட்டடங்கள் மிக உயரமானதாகவும், மலைகளின் கூட்டத்தைப் போன்று நெருக்கமானதாகவும் அமைக்கப் பட்டிருந்தன என்பதை,

'மலைக்கணத் தன்ன மாடஞ் சிலம்ப' (புறம். 390:7)

என்ற அடியும், உயர்ந்த, மணியைவிட அதிகமாக ஒளிவீசும் மாடத்தினை,

'கதிர்விடு மணியிற் கண்பொரு மாடம்' (புறம். 53:2)

என்ற பாடலடியும் காட்டுகின்றன. மணியைவிட அதிக பளபளப்புத் தன்மை கொண்ட மாடம் என்பதனால் தேர்ந்தெடுத்த கற்களைப் பளபளப்பாக்கிக் கட்டுமானத்திற்குப் பயன்படுத்தும் நுட்பம் கைவரப்பெற்றிருந்தமை தெளிவாகிறது. இதற்கான கருவிகளைப் பழந்தமிழர் கொண்டிருந்தனர் என்பது இதன்வழி உய்த்துணரப் படுகிறது.

பழந்தமிழகத்தில் சிற்றில்கள் இருந்ததைப் போலவே நெடிய, உயரமான சுவர்களைக் கொண்ட இல்லங்களையும் கட்டும் தொழில்நுட்பம் காணப்படுகிறது. இதனை,

'நெடுஞ்சுவர் நல்லில் புலம்பக் கடைகழிந்து' (புறம். 373:11)

என்ற புறநானூற்று அடி சுட்டுகிறது.

இவையல்லாமல், கட்டடங்களின் உறுதிப்பாட்டிற்கு, மண்ணை அரைத்துப் (சிமெண்ட் போன்ற மண் கலவை) பயன்படுத்திய தொழில்நுட்பத்தினையும், செம்பைப் போன்ற / செம்பை உருக்கி ஊற்றி வலுவான கோட்டைகளை உருவாக்கும் செயல்திறனையும், ஓடிவரும் மழைநீரினைத் தேக்கிவைத்து வேளாண்மைக்குப் பயன்படுத்த அறையும், பொறையும் அமைந்த பகுதிகளை இணைத்து வளைந்த வடிவிலான அணைகள் கட்டும் நுட்பத்தினையும் பழந்தமிழர் கைவரப்பெற்றிருந்தனர்.

கடுமுரண் முதலைய நெடுநீர் இலஞ்சிச்
செம்புறழ் புரிசைச் செம்மல் மூதூர்' (புறம். 37:9–10)

என்பதில், செம்பை உருக்கி ஊற்றிக் கோட்டையை எழும்பும் தொழில்நுட்பத்தை அறியமுடிகிறது. இந்நுட்பம் அரண்களின் உறுதிப்பாட்டிற்கானதாகும். செம்பை உருக்குதற்கும், கட்டுமானத் தொழிலில் அவற்றைப் பயன்படுத்துதற்கும் பலவகையான நுட்பங்களைப் பயன்படுத்தியிருத்தல் வேண்டும் என்பது தெளிவு. அதே போல,

'குரூஉக்கெடிற்ற குண்டகழி
வானுட்கும் வடிநீண்மதில்' (புறம். 18:10–11)

என்பதில், வானம் வரையில் நீண்டு உயர்ந்த மதிலைக் கட்டும் பழந்தமிழர் கட்டுமானத் தொழில்நுட்பம் வெளிப்படுகிறது.

'------------பருந்துயிர்த்
திடைமதிற் சேக்கும் புரிசைப்
படைமயங் காரிடை நெடுந லூரே' (புறம். 343:15–17)

என்பதில், பருந்துகள் தங்கி இருக்கும் உயர்ந்த மதிலை உடைய, படைக்கருவிகள் பொருத்தப்பட்ட அரண்களைக் காணமுடிகிறது. உயர்ந்த மதில்களில் ஆங்காங்கே கண்காணிப்புக் கோபுரங்களையும், வெளியில் அறியமுடியாவண்ணம் பொருத்தப்பட்ட படைக்கருவிகளையும், அவற்றை இயக்கும் எந்திரங்களையும் கொண்டதாகும். மேலும், நிலத்தில் ஆழத்தைக் கடந்த அகழியையும், வானைமுட்டும் உயரமான மதிலையும் ஏற்படுத்தியிருந்ததை,

'நிலவரை யிறந்த குண்டுகண் ணகழி
வான்றோய் வன்ன புரிசை' (புறம். 21:2–3)

என்ற புறநானூற்று அடிகள் சுட்டுகின்றன.

இவைபோலவே கட்டுமான நுட்பத்தின் மற்றொரு வெளிப்பாடான நீர்நிலைக் கட்டுமானங்களும் புறநானூற்றில் சிறந்து விளங்குகின்றன.

'அறையும் பொறையு மணந்த தலைய
எண்ணாட் டிங்க ளனைய கொடுங்கரை' (புறம். 118:1–2)

என்பதில், பாறைகளையும், சிறிய குவடுகளையும் இணைத்துக் கட்டப்பட்ட எட்டாம் நாள் தோன்றும் திங்களைப் போன்று

வளைந்த கரையையுடைய குளம் சுட்டப்படுகிறது. இங்குக் கட்டுமானத் தொழில்நுட்பத்தினை நீர் மேலாண்மைக்குப் பழந்தமிழர் பயன்படுத்திய செய்தி அறிய வருகிறது. இவற்றைப் போலவே,

> 'வேட்டச் சிறாஅர் சேட்புலம் படராது
> படமடைக் கொண்ட குறுந்தா ளுடும்பின்' (புறம். 326)

என்பதில், அணைக்கட்டுப் பகுதியும் அங்குச் சிறுவர்கள் உடும்பு பிடித்த காட்சியும் விளக்கப்படுகிறது. அணைகள், குளங்கள் போன்ற நீர்நிலைகளில் தேக்கி வைத்த நீர், கட்டப்பட்ட கால்வாய்களின் வழியாக வேளாண்மைக்குப் பயன்படுத்தப் பட்டது. இதனை,

> 'ஓம்பா ஈகை மாவேள் எவ்வி
> புனல் புதவின் மிழலையொடு கழனி' (புறம். 24:18–19)

என்ற புறநானூற்று அடிகள் காட்டுகின்றன. நீர் வெளியேற்றும் வாயில்களில் பாசனத்திற்காகத் திறந்துவிட்ட நீரின் ஓசையை

> 'இழுமென வொலிக்கும் புனலம் புதவிற்' (புறம். 176:5)

என்ற புறநானூற்று அடி காட்சியாக்குகிறது. இதில் பழந்தமிழரின் கட்டுமான நுட்பத்தினோடு நீர் மேலாண்மையையும் உணர முடிகிறது.

இன்றைய நிலையில் கட்டுமானப் பணியில் கட்டடங்களின் உறுதிப்பாட்டிற்குப் பயன்படுத்தப்படும் சிமெண்ட் என்ற கட்டுமானக் கலவைப் பொருளுக்கு முன்னோடியான பொருள் பழந்தமிழரால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. மண்ணை அரைத்து அதனைக் கொண்டு கோட்டை போன்றவற்றை வலுவுடையதாகக் கட்டியிருக்கின்றனர். கோட்டை, அணைகள் போன்ற பெரிய கட்டுமானப் பணியில் மண்ணைச் சிறிய அளவில் கையால் அரைத்துப் பயன்படுத்துதல் என்பது இயலாத ஒன்று. அதற்கென வடிவமைக்கப்பட்ட அரவை எந்திரத்தினாலேயே இது ஏற்புடையதாகும். அதற்கான எந்திரம் பற்றிய குறிப்பு புறநானூற்றில் இல்லை என்றாலும், 'அரைமண் இஞ்சி' பற்றிப் பதிற்றுப்பத்து போன்ற இலக்கியங்களும் குறிப்பிடுவதால் (பதி. 58:6) அதன் பயன்பாடு உணரப்படுகிறது. அதேபோலச் செங்கல்லை வடிவமைத்து, அதனைக் கட்டுமானப்

பணிக்குப் பயன்படுத்தும் நுட்பத்தினையும் பழந்தமிழர் அறிந்திருந்தனர். மண்ணை அரைத்து அரண் அமைத்திருந்ததையும், அரணில் கொடி பறக்கவிடப்பட்டதையும்,

'அரைம ணிஞ்சி நாட்கொடி நுடங்கும்' (புறம். 341:5)

என்ற புறநானூற்று அடியும், கல்லை அறுத்துக் கிணற்றின் சுற்றுச்சுவர் கட்டியிருந்த குறிப்பினை,

'கல்லுறுத் தியற்றிய வல்லுவர்க் கூவல்' (புறம். 331:1)

என்ற புறநானூற்று அடியும் சுட்டுகின்றன.

உலோகத் தொழில்நுட்பம்

பழந்தமிழர் இரும்பு போன்ற உலோகப் பொருள்களின் பயனை நன்கு அறிந்திருந்தனர். இரும்பை உருக்கிப் படைக்கலன், வேளாண்கருவிகள், வீட்டு உபயோகப் பொருள்கள் போன்றவை செய்யும் திறன் பெற்றிருந்தனர். செம்பு போன்ற உலோகத்தினைக் கட்டுமானப் பணிகளுக்கும் பயன்படுத்திய நுட்பம் குறிக்கப்பட்டது போல, இரும்பு உலைகள் ஆங்காங்கே இருந்த செய்திகள் அதிகமாகச் சுட்டப்படுகின்றன. காட்டாக, பெண் யானை மூச்சு விட்டது போல் கை கோப்புப் பொருந்திய உலையின் வாயினை,

'பிடியுயர்ப் பன்ன கைகவ ரிரும்பின்
நோவுற ழிரும்புறங் காவல் கண்ணி' (புறம். 345:8–9)

என்று காட்டுகிறது புறநானூறு.

'கருங்கைக் கொல்லன் செந்தீ மாட்டிய
இரும்பு ணீரினு மீட்டற் கரிதென' (புறம். 21:7–8)

என்பதில், வன்மையான கையை உடைய கொல்லன் இரும்பைக் காய்ச்சி, வடிவமைத்து அதனை நீரில் வைத்து வன்மையாக்கிய காட்சி சுட்டப்படுகிறது.

'இரும்புபயன் படுக்குங் கருங்கைக் கொல்லன்
விசைத்தெறி கூடமொடு பொரூஉம்
உலைக்கல் லன்ன வல்லா ளன்னே' (புறம். 170:15–17)

என்பதில், வலிய கையினால் விசையுடன் அடிக்கும் சம்மட்டி அடியை ஏற்று மாறுபடும் உலைக்களத்தில் உள்ள (அடைகல்) (உலைக்கல்) குறிக்கப்படுகிறது.

'கருங்கைக் கொல்லனை யிரக்கும்
திருந்திலை நெடுவேல் வடித்திசி னெனவே'
(புறம். 180:12–13)

என்ற அடிகள், கொல்லனைப் போர்க்கருவிகளுள் ஒன்றான வேலினை வடிக்கச் சொல்லுதல் காட்டப்படுகிறது.

இவற்றால் இரும்பை உருக்கும் உலைக்கலனும், உலைக்கலத் தொழிலில் ஈடுபட்ட 'கருங்கைக் கொல்லனும்' காட்டப்படு கின்றனர். இதன்வழி, உலோகத் தொழில் நுட்பத்தில் பழந்தமிழர் தேர்ச்சி பெற்றிருந்தமையை அறிய முடிகிறது. மேலும், இருப்புத் தாதினைக் கண்டறியவும், அதனைப் பிரித்தறியவும், அதிலிருந்து உலோகப் பொருள்களை வடித்தெடுக்கவும் தேவையான தொழில்நுட்ப அறிவினையும், தொழிற்கூடங்களையும் பெற்றிருந்தனர் என்பதை இதன்வழி உணரமுடிகிறது.

எந்திரவியல் நுட்பம்

ஆழமான அகழிகளையும், நீண்ட மதில்களையும், வலிமையான கோட்டைகளையும் வடிவமைத்ததோடு, கோட்டைகளில் தானே எய்தக்கூடியதும், தொடர்ச்சியாகத் தாக்கவல்ல ஆயுதங்களை வெளியிடக்கூடியதுமான பலவித எந்திரப் பொறிகளைப் பொருத்தியிருந்தனர். அதற்கான எந்திரங்களை வடிவமைக்கும் நுட்பத்தினையும் பெற்றிருந்தனர். இத்தன்மை வாய்ந்த அரண்கள் குன்றுகள் போல அருகருகே அமைக்கப்பட்டிருந்ததை,

'தமரெனின் யாவரும் புகுப வமரெனிற்
றிங்களு நுழையா வெந்திரப் படுபுழைக்
கள்மாறு நீட்ட நணிநணி யிருந்த
குறும்பல் குறும்பில் (புறம். 177:4–7)

என்று புறநானூற்று அடிகள் சுட்டுகின்றன. அம்புகள் பொருத்தப் பட்ட காவல் மிக்க அரணை,

'அம்புதுஞ்சுஞ் கடியரண்' (புறம். 20:16)

என்ற புறநானூற்று அடி சான்று காட்டுகிறது.

முடிவு

ஒவ்வொரு சமுதாயமும் அவற்றிற்கேயுரிய பண்பாடுகள், பழக்க வழக்கங்கள், நாகரிகக் கூறுகள் போன்றவற்றால் பிற சமுதாயத்திலிருந்து தன்னை வேறுபடுத்திக் கொள்கின்றன. இவ்வகைப் பிரித்தறியும் நோக்கிற்கு அச்சமுதாயத்தின் பழம் பண்பாடு, பழக்க வழக்கம், நாகரிகம் போன்றவற்றைப் பாதுகாக்கும் பழம்பெரும் இலக்கியங்கள் அளவுகோல்களாக அமைகின்றன. மொழி வளர்ச்சி, இலக்கிய வளர்ச்சி, நாகரிக வளர்ச்சி இவை மூன்றும் ஒன்றோடொன்று தொடர்பற்றவையோ, அல்லது திடீரென முளைத்தெழுந்தவையோ அல்ல. இவற்றின் பெருக்கத்திற்கான, வளர்ச்சிக்கான கூறுகளை மொழியும், அதைச் சார்ந்த இலக்கியங்களும் தம்முள் கொண்டுள்ளன. அவ்வகையில் பழந்தமிழர் நாகரிகத்தை, பண்பாட்டை, பழக்கவழக்கத்தைப் பாதுகாக்கும் கலைப் பெட்டகமாக விளங்குவது பழந்தமிழ் நூல்களுள் ஒன்றான புறநானூறு. இது பழந்தமிழர்களின் பல்வகைச் சிறப்புகளை அடைகாப்பது போலவே, நாகரிகத்தின் முதன்மைக் கூறாகக் கருதப்படும் தொழில்நுட்பச் சிந்தனைகளையும் தன்னுள் கொண்டு விளங்குகிறது என்ற உண்மையை மேற்கண்ட சான்றுகள் மெய்ப்பிக்கின்றன. இச்சான்றுகளின் வழிப் பழந்தமிழரின் வேளாண் தொழில்நுட்பம், நெசவுத் தொழில்நுட்பம், கட்டுமானத் தொழில் நுட்பம், எந்திரத் தொழில்நுட்பம், உலோகத் தொழில்நுட்பம் போன்றவற்றை அறிய முடிகிறது.

துணை நூல்கள்

சங்கத்தமிழர் வாழ்வியல், மு. சண்முகம்பிள்ளை, உலகத்தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம், சென்னை, 1997.

தமிழர் ஆடைகள், கு. பகவதி, உலகத்தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம், சென்னை, 2003.

தமிழர் உணவு, சே. நமசிவாயம், உலகத்தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம், சென்னை, 2003.

தமிழர் கட்டடக்கலை, கோ. தெய்வநாயகம், உலகத்தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம், சென்னை, 2002.

தமிழில் அறிவியல் அன்றும் இன்றும், ந. சுப்புரெட்டியார், உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம், சென்னை, 1990.

தமிழும் பிறதுறைகளும், ந. கடிகாசலம், உலகத்தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம், சென்னை, 1994.

திருக்குறள், பரிமேலழகர் உரை, பூம்புகார் பதிப்பகம், சென்னை 108, 2001.

பண்டைத் தமிழர் தொழில்கள், வி.சி. சசிவல்லி, உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம், சென்னை, 1989.

புறநானூறு மூலம், உ.வே. சாமிநாதையர், டாக்டர் உ.வே. சாமிநாதையர் நூல்நிலையம், சென்னை, இ.ப. 1993.

புறநானூறு, மூலமும் உரையும், அ. மாணிக்கனார், வர்த்தமானன் பதிப்பகம், சென்னை 17, 2001.

பயன் கட்டுரைகள்

1. சமூகத் தொலைநோக்கு அன்றும்-இன்றும் (ஐங்குறுநூறு - இந்தியா 2020), இந்தியப் பல்கலைக்கழகத் தமிழாசிரியர் மன்றம் 34ஆம் கருத்தரங்கம், மே 24-25, 2000.

2. பதிற்றுப்பத்தில் பல்துறைத் தொழில்நுட்பம் - ஆ. மணவழகன், இந்தியப் பல்கலைக்கழகத் தமிழாசிரியர் மன்றம், 35ஆம் கருத்தரங்கம், சென்னை, மே 22, 23, 2000.

3. புறநானூறும்-பழந்தமிழர் சமூகத் தொலைநோக்கும் - ஆ. மணவழகன், உலகத் தமிழ்க் கல்வி இயக்கம், 7ம் கருத்தரங்கம், தமிழூர்.

The Origin And Development Of Tamil Writing System

Dr. P. Subas Chandra Bose

Life without writing is unimaginable. One cannot visualize a world without newspaper - books, etc. But, such a time existed, when information was passed on only verbally. The inadequacies and shortcomings of such a system drove man to invent writing. Writing as we have today, is truly one of world's greatest inventions. But for this inventions, Science and Technology could not have advance. Why did man invent 'writing system?' He must have felt the need to remember things that were important to him, such as the number of cows he owns etc. As one cannot retain everything in memory, the need to record them in writing was felt.

Painting done by pre-historic man in his cave-dwelling can well be called the beginning of writing. He drew animals that he hunted and such paintings depicting hunting scenes are found all over the world. In Tamilnadu also we have specimens of such drawings. Red ochre-Kaavi, in Tamil, charcoal, lime and such natural substances were used in these paintings. Thus, our ancestors more than 10, 000 years ago expressed some of their thoughts through such drawings, so to stay. In all, the 'writing system' that we have today can be called the culmination of innumerable initiatives down the centuries. And, we attempt to trace the various stages of 'writing system' in general and 'Tamil writing system' in particular.

The story of our 'writing system' is indeed long. The 'Scripts' developed by various cultures reflected their need,

Prof. of Tamil, B.H. College, Trichy

creativity and genius. India's contribution in the development of writing is substantial and the heritage of the Tamil in this area is very significant. The language Tamil is perhaps the only language which is at once Classical and Modern, and living. For historical reasons the Tamil country maintained separate identity in the Indian Sub-Continent even from the pre-historical period. And, Tamil is the most important language of the Dravidian group of languages. *Its significance is that over the millennia its course was quite* different from Sanskrit, the more famous sister classical language and also it has retained many of the original features.

Brahmi

Most of the Historians say, 'Brahmi can be called the Mother Script of all Indian languages'. Even most of the Asian languages have Brahmi as their common source. Our known history of Indian Script goes to the period of Asoka which is 3rd century B.C. After the war of Kalinga, the war-torn emperor Asoka embraced Buddhism and spread his message of peace. He engraved the messages all over the country in Pali language using two scripts - Brahmi and Kharoshti.

The earliest Tamil writing is in the Tamil Script of the 3rd century B.C. Tamil must have been written even before this, for Tolkapiyam which defines letters was written before this period. But, we have no clue as to what script was used during Tolkappiyam period and before.

Tamil script

The script of the earliest known Tamil inscriptions is called Tamil script. In ancient times too this separte identity was recognised as can be seen from the names 'Damili' or 'Dravidi' that were given to this language. These names are found in the Jaina canonical texts 'Pann avan sutta' and 'Samava yangasutta'. Also, we have the name Dravida-lipi in the later Buddhist work Lalita

vistara. These different names can be called the different stages of the script.

Attempts have been made to revive the names Dravidi and Damili to refer the script of the earliest Tamil inscriptions. But, the term Tamil Brahmi has gained wide acceptance.

In Tamilnadu letters are seen on mountainous rocks and on the outerrims of caves. In particular, those letters that are seen in Mankulam, Azhagarmalai, Pugalur, Jambai, Edakal, Thiruchirapalli can be rightly called as those belonging to the ancient period in Tamilnadu. In the year 1882 Robert Sewell deciphered the Mankulam scripts. And, from then onwards only research - works about the letters used in the language of Tamil had commenced.

Inscriptions on Stone

Tamilnadu has the distinciton of possessing the largest number of inscriptions on stone. And, they help us trace the changes in writing-patterns over the years. The earliest inscriptions are dated to the 3rd century B.C. When men wanted to record in writing their views, thoughts and ideas for the purpose of expressing and communicating they made use of clay, leaflets, nails, rocks, stones, copper-plates, potteries, palm-leaves, for writing. And, that which was written thus have, after centuries have gone by, remained our valid documents. And, from this important document we learn very many things about the evolution of man and his civilization. The history of Man, his Art and Literature, Commerce, Religion, Music, Dance, Mathematics, Astronomy, Sea and many more are known to us through this record. And, language and that which is its basic component, 'Writing' make possible this 'acquiring of Knowledge'.

In 1965, Iravatham Mahadhevan, a research-scholar of Archeology deciphered that which was written in Tamil Script after intense research:

"The bed was made and donated to a sage Kaniya-Nanda by Kadalan-Vazhudhi" (an officer under Nedunchezhiyan).

In 2nd century B.C. Jain Seers were living in Tamil Nadu. And the kings and traders made the kind of 'beds' called 'Paazhi' for them. And details and informations about them, like who made and gave such beds to whom etc. were recorded in the kind of writing that was in vogue then, in Tamil Scripts. And these scripts or *the stone-inscriptions* bearing them enable us learn the origin and advent of Tamil letters.

In 9th and 10th century A.D. during the reign of Cholas who built a great empire Tamil script gained splendour and refinement. On the surrounding walls of the great and grand temple of Tanjore the letters inscribed bear testimony of the distinct beauty of Tamil script. From 985 A.D. to 1014 A.D. King Rajarajan was the ruler and in his period stone-inscriptions were given special attention and the letters were without errors and so the structure and syntax of the sentence too. In those stone - inscriptions we get informations about Koothu and also the names of the employees, their salary and other details, measurement and location of the lands donated etc, and a lot more details.

Hero Stones

Planting stones in memory of deceased soldiers and so honouring and offering worship to them has been one of the age-old practices all over the world. And, the stones so planted are called 'hero-stones'. These 'hero-stones' belong to the Pallava, Pandya, and Chola periods.

In these hero-stones we have informations about a warrior and his adventures and courageous actions. Some hero-stones are in the form of 'Vattezhuthu' and 'Tamil Script'.

Particularly, in those stones planted between 601 A.D. and 800 A.D. Vattezhuthu can be seen a plenty. The worship for the

fallen brave warriors was one of the popular forms of worship in early Tamil poetry. And, Tolkappiyam gives an elaborate description in six stages in the planting of a hero-stone. Hero's exploits would be written on these in a legend form. And, many places in Tamilnadu have these, 'stone' and these 'hero-stones' are dated to a very wide period.

Potsherds

In learning the history of Tamil Script potsherds prove an important, authentic evidence. Because, our ancestors had inscribed several words and letters on the potsherds. And, this provides us the information that the general public of that ancient period knew how to read and writ. Further, through these inscriptions on the potsherds we come to know the style of writing or the form of script used then.

Copper-plates

Copper Plates, are known as Tamara Sasanam, Tambira Pattayam, Seppu Pattayam or merely Pattayam. Generally, royal orders, royal gifts, pacts between two rulers were inscribed on copper-plates for preserving them on a permanent basis. Informations about the literary trends, about Treasury, Judiciary, Survey, Army, Navy, Revenue and Tax, weights and Measures, Water Supply and Irrigations, Villages, Educations were all inscribed on these plates. And hence, these Copper-Plates prove immensely helpful in knowing the life-style of the people of a bygone era, the socio-economic political and cultural climates prevailing in those time and also the extent of people's knowledge and literacy. In some Copper-Plates we have Mathematical calculations also. In Tamilnadu Copper-Plates right from 4th century B.C. could be found. They belong to Pallava period. And one important aspect of the copper-plates unearthed in Tamilnadu is that they had the royal seal on them. Stone-inscriptions and palm-leaves never bore such royal seals. The famous Copper-Plates called

'Thiruvaalankaadu Copper-Plates' belonging to King Rajaraja-I's period bear 816 lines using 31 plates. And, one part of it was written in Tamil and the other in Sanskrit. And these 31 Thiruvalangadu copper plates were strung on a huge ring with a massive seal.

Coins

Another important source are coins. Here it is important to note that the history of script is closely linked with the life of people. And, that is why we have to seek informations and traces of its evolution even in the coins used by the people. Under the rule of each and every king, coins were minted and circulated. Most kings minted coins and on them inscribed legends in the languages current at that time. We have Chera coins, Pallava coins etc. And, as stated above, these coins prove to be of great use in learning the evolution of script in that particular region.

Palm Leaves

Palm Leaves were the materials most used for writing, in Tamilnadu. Though perishable, the fact that it was easily affordable was reason for its wide use.

The language Tamil, since the day of its advent, has always been the language of the masses; the people. As it was the official language during the rule of Chera, Chola, Pandya and Pallava kings they inscribed several royal documents on stones and copper-plates. The poets wrote on palm-leaves. And, Tamil was also the language through which people were taught.

Vattezhuthu

The letters that were used years ago in Tamilnadu to write the language Tamil were round, circular in shape. And, they were referred to by the term 'Vattezhuthu'. They were also called 'Vattam'. And, 'Vattezhuthu' dates back to 3rd century B.C. From then onwards both Vattezhuthu and 'Tamil Script' were written in a combined form only. .

Modern Tamil

Tamil has always maintained a separate identity. It has always been alive. It is said that there has been no big changes in Tamil writing system after the 15th century. But, still, it should be mentioned that there happened several important alterations along the line of Western way of writing system have been introduced by Constantino Giuseppe Beschi, popularly known as Veermamunivar, into Tamil. Emphasising the need for bringing changes in Tamil 'writing system' several eminent persons such as Pa.Vea. Manicka Naickar, Periyar initiated several changes which have been officially incorporated. For e.g. லை, ளை letters such as have been changed as லை, ளை in the last 16 years since 1978.

Printing & First Book in Tamil

A century after it was invented in Europe, printing reached India. The Portuguese imported it to our country. In the year 1550 Portuguese Jesuit Priest imported the first printing press. They published religious books and leaflets. The first available example of printing executed in an Indian Language is in Tamil. The work was called 'Thambiran Vanakkam' and was published in 1577.

The language Tamil has a very rich heritage covering a span of two thousand years. But the history of its 'writing system' had not been given adequate attention for long, though every now and then there were genuine attempts to study its course. But recently the study has gained momentum and many research works have commenced and they are sure to throw more light on the subject at hand, which would further enrich the prestigious language of Tamil. Research works have commenced in this direction and in the years to come many more informations and facts about our writing system would surely be unearthed.

References

Sir George Abraham Grierson, Linguistic Survey of India, 1904 - 1927

T.N. Subramanian, Pantai Tamil Ezhuthukkal, 1938

C. Sivaramamurthi, Indian Epigraphy and South Indian Scripts, 1952

T.N. Subramanian, Madras Govt. Orient Series South Indian Temple inscrptions, Vol I & II, 1954

Ministry of Education of India, Cultural Forum - Special Number on Indological Studies, 1964

T.P. Meenakshisundaram, A History of Tamil Language, 1965

Govt. of India, Indian Systems of writing, 1966

R. Nagaswamy, Tamil Kalvettugal, 1972

K.S. Singh, Languages and scripts, Anthropological

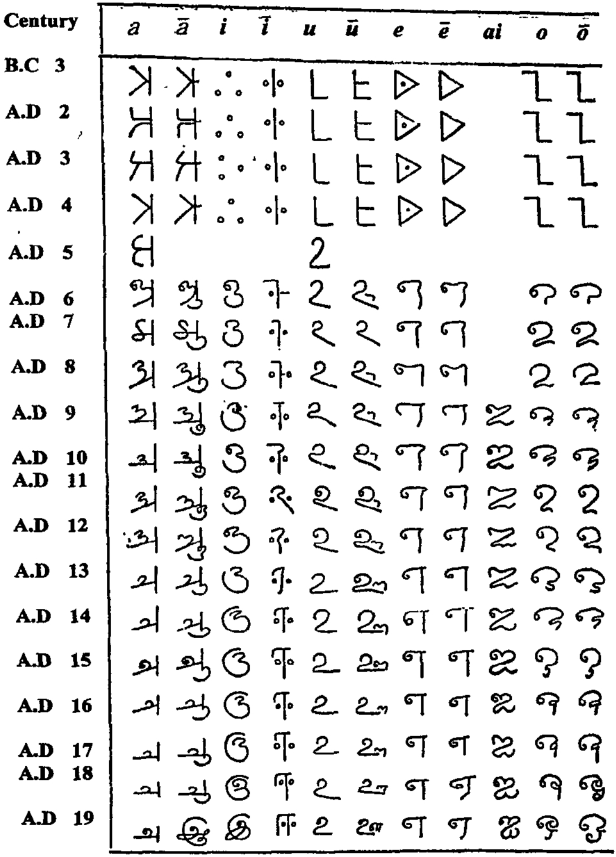
S. Manoharan, Survey of India, 1993

Gregory James, A History of Tamil Dictionaries, Cre-A.2000

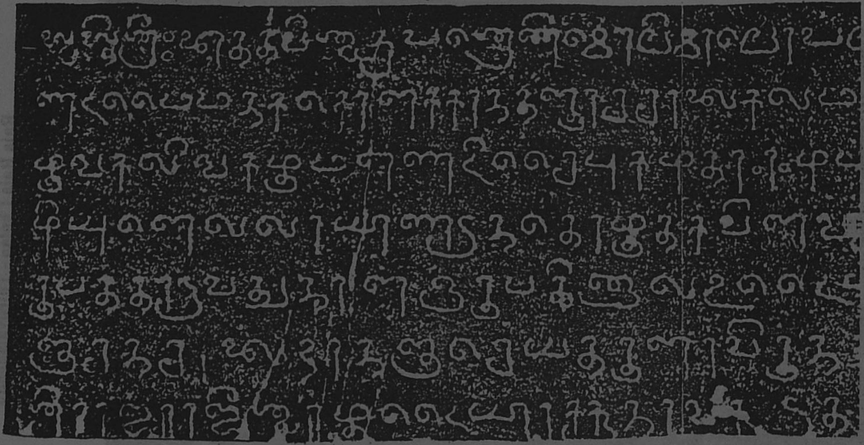
Iravatham Mahadevan, Early Tamil Epigraphy, 2002

Shanthi Sadhana, Glossary of Tamil inscription, Vol.I, II, 2003, Chennai.

Tamil Script's Development - - Vowel
From 3rd Century B.C

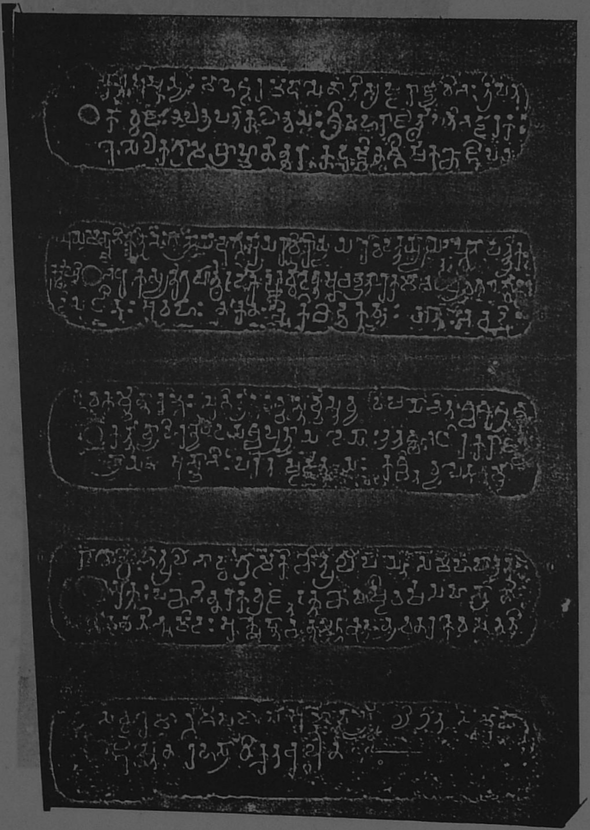


Tamil Script's Development -- Consonant
From 3rd Century B.C



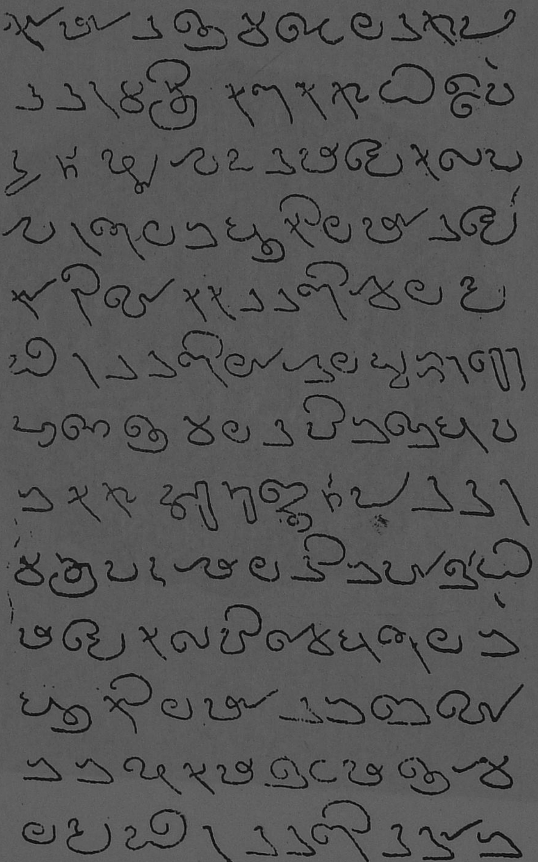
Raja Raja Cholan - Big Temple - Inscriptions
11th B.C century

Raja Raja Cholan - Thiruvalangadu Copper Plates



Royal Seal

VATTEZHUTHU



இலக்கியத்தில் நிலையியல் உயிர்நூல் கருத்துகள்

இரா. காஞ்சனா

நிலத்தில் நிலைத்து நிற்கும் தலையாய பண்பைக் கொண்ட உயிர்கள் மரம், செடி கொடிகளை நிலையியல் உயிர்கள் என்பார் நீலகேசியின் உரையாசிரியர் சமய திவாகரர் (நீலகேசி. மொக்கல வாதச் சுருக்கம்). இப்பொருள் அடிப்படையில் இவை பற்றிப் பேசும் துறையை (Botany) நிலையியல் உயிரியல் துறை எனக் குறிப்பிடுகிறது இக்கட்டுரை.

தமிழ் இலக்கியங்களில் சுட்டப்படும் நிலையியல் உயிர்களின் வருணனைகளில் கவிநயத்துடன், அறிவியல் உணர்வுடன் கூடிய விளக்கங்களும் கலந்திருப்பதை எடுத்துக் காட்டுவதுடன், அவை இன்றைய நிலையியல் உயிர் நூலார் கூறும் கருத்துகளுடன் ஒத்திருப்பதைச் சுட்டிக் காட்டுவதும் இவ் ஆய்வுக் கட்டுரையின் நோக்கங்களாகும்.

மேலும், இவ்வருணனைகள் நிலையியல் உயிர்களை 'இதுதான் அது' எனச் சுட்டிக் காட்டும் படியாக, அடையாளம் கண்டு கூறக் கூடிய அளவு, பொருத்தமான சொற்சுருக்கத்துடன், துல்லியமான விவரணையாக அமைந்திருப்பதும் குறிப்பிடத்தக்கது.

கவிஞர்களின் இயற்கைச் சித்திரிப்பில் உவமை, உருக்காட்சி, உள்ளுறை, இறைச்சி போன்ற கவிதை உத்திகளின் செயற்பாடுகளிலேயே நிலையியல் உயிர்கள் இடம் பெறுகின்றன. ஆயினும் அவர்களது பொருத்தமான, சிறுசிறு அடை மொழிகள் இன்றைய நிலையியல் உயிர் நூலார் சுட்டும் நிலையியல் உயிர்களின் பண்புகள் போலவே அமைந்துள்ளன. அவற்றைத் தொகுத்துக் காணும் பொழுது நிலையியல் உயிரியல் துறையின் உட்பகுப்புகளான வகைப்பாட்டியல் (Taxonomy), மரபியல்

இணைப் பேராசிரியர், மதுரை காமராசர் பல்கலைக்கழகம், மதுரை

(Genetics), வெளியமைப்பியல் (External Morphology), உள்ளமைப்பியல் (Anatomy), செயலியல் (Physiology), சூழ்நிலையியல் (Ecology), கூர்தலறக் கோட்பாடு (Evolution Theory) ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் விளக்கம் தர இயலும்.

நிலையியல் உயிர்நூலார் சுட்டும் வகைப்பாட்டியல் கருத்துகள் காலத்தால் பிந்தியவை. கி.பி. 12 ஆம் நூற்றாண்டுக்குப் பின்னர் ஆல்பர்டன் மேக்னஸ் என்பார் முதன் முதலில் தண்டுகளின் உள் அமைப்புகளின் அடிப்படையில் ஒருவித்திலை நிலையியல் உயிர்கள், இருவித்திலை நிலையியல் உயிர்கள் எனப் பகுத்தறிந்தார். ஆயின் கி.மு. 200க்கும் முற்பட்ட தொல்காப்பியத்திலேயே இவ்வகைப்பாட்டுச் சிந்தனையைக் காண முடிகிறது. தொல்காப்பியர் மரபியலில்

"ஒன்றறி வதுவே உற்றறிவதுவே
இரண்டறி வதுவே அதனொடு நாவே
மூன்றறி வதுவே அவற்றொடு மூக்கே
நான்கறி வதுவே அவற்றொடு கண்ணே
ஐந்தறி வதுவே அவற்றொடு செவியே
ஆறறி வதுவே அவற்றொடு மனனே"

என உயிர்களின் புலனுணர்வு அடிப்படையில் உயிரினங்களை வகைப்படுத்தியுள்ளார். இச்செய்திகளை மரபியலில் அவர் குறிப்பிடுவதால் இவை அவர் காலத்திற்கு முன்பே உயர்த்துணரப்பட்ட உண்மைகள் என்பதை உணர முடிகிறது. "நேரிதின் உணர்ந்தோர் நெறிப்படுத்தினரே" (மரபியல் 27) போன்ற சொல்லாட்சிகள் இவ்வுண்மையை அரண் செய்கின்றன.

இவர் ஓரறிவின புல்லும் மரமும் என்றும், புறக்காழ் உடையவை புல் என்றும், அகக் காழ் உடையவை மரம் என்றும் நுணுக்கமாக வேறுபடுத்துகிறார். இவ்வகைப்படுத்தும் முறை ஆல்பர்ட்டன் மேக்னசின் வகைப்பாடு போலவே உள்ளது.

புல்லொடு வரும் கிளவிப் பெயர்களாகத் தொல்காப்பியர் சுட்டும்பெயர்ச் சொற்கள் யாவும் ஒரு வித்திலை நிலையியல் உயிர்களுக்கு உரிய உறுப்புகளைச் சுட்டுவனவாகவே இருப்பதைக் காணும் போது, பண்டைத் தமிழரின் வகைப்பாட்டுக் கோட்பாட்டை அறிய முடிகிறது.

"தோடே, மடலே, ஓலை என்றா
ஏடே, இதழே, பாளை என்றா
ஈர்க்கே, குலையென நேர்ந்தன பிறவும்
புல்லொடு வரும் எனச் சொல்லினர் புலவர்"

என்பது நூற்பா.

மரங்களைப் பற்றிக் குறிப்பிடும் சொற்களாக இலை, தளிர், முறி, கோடு, சினை, குழை, பூ, அரும்பு, நனை போன்றவற்றையும் காய், பழம், தோல், செதிள் போன்றவற்றையும் குறிப்பிடுகிறார் தொல்காப்பியர். இவை இருவித்திலை நிலையில் உயிர்களைச் சுட்டக் கூடியவையாய் அமைகின்றன.

உள்ளமைப்பியல் (Anatomy)

இருவித்திலை உயிர்கள் அகக்காழ் உடையவை. அகில், ஆச்சா, மரா, தேக்கு போன்ற பெருமரங்கள் மிக வயிரம் பாய்ந்த நடுக்கட்டையைப் பெற்றிருக்கும். இத்தன்மையுடைய 'அகிலைக் காழ் அகில்' என்பர். நீர்வாழ் நிலையியல் உயிர்களின் தண்டுகள் உள்ளீடற்றுத் துளையுடையனவாய் இருக்கும் (ஆம்பல், தாமரை). இதைப் 'புழைக்கால் ஆம்பல்', 'அம்தூம்பு வள்ளை', 'கழை கண்டன்ன தூம்புடைத் திரள்கால் தாமரை' என்ற சொல்லாட்சிகள் விளக்குகின்றன. இவற்றில் நீரை இலைகளுக்குச் செலுத்தும் சாற்றுக் குழல் திரள் (Xylam) குறைவாகவே காணப்படும். ஆம்பல் தண்டை உடைக்கும் பொழுது இச்சாற்றுக் குழல்திரள் மெல்லிய நூல் போன்று சிதைந்து வெளிவரும். ஆம்பல், தாமரை, குவளை மொட்டுகளைக் காம்புடன் எடுத்து, காம்பினைச் சிறுசிறு துண்டுகளாக இடைவெளி விட்டு வெட்டி, அவை சாற்றுக் குழலால் ஒட்டிக் கொண்டு இருக்கும்படி கவனத்துடன் எடுத்து மாலைபோலும் கைவளை போலும் அணிவது மகளிர் இயல்பு. "ஆம்பல், வள்ளித் தொடிக்கை மகளிர்" என இதனைப் புறநானூறு சுட்டும்.

நார் உரித்த ஆம்பல் தண்டு சற்றே செம்மை கலந்த பசுமை நிறத்துடன் காணப்படும். ஆம்பல் தண்டின் மேலுறை (Epidermis) உரிக்கப்பெறின், பசுமை மிகுந்த உயிரணுக்களில் (Cell) சில செந்நிறம் பெற்றுக் காணப்படும். தண்டின் மேல் தோலில் (dermis) சில உயிர் அணுக்களில் Anthocyanin எனும் வேதிப்பொருள் காணப்படுவதாலேயே இந்நிறமாற்றம்

ஏற்படுகிறது. இவ்வழகிய நிறத்தை இளமங்கையரின் மாமைக் கவினுக்கு உவமை கூறுகின்றது ஐங்குறுநூறு (35:24). தாமரை மலரின் தண்டிலுள்ள நாரை வேதியர் அணியும் முப்புரி நூலுக்கு உவமையாக்குவர் (பெரியபுரா. திருஞா, 9).

மூங்கிலின் உள்ளமைப்பு பற்றியும் அதன் தூம்புடைக் காலின் உள்பகுதியை மூடியிருக்கும் மெல்லிய சவ்வு போன்ற வெண்படலத்தையும் இலக்கியம் குறிப்பிடுகிறது. உயர்வகை ஆடைக்கு இந்த உட்சவ்வை உவமை கூறுவர். இதைச் சொலி என்ற சொல்லாட்சியால் குறிப்பர்.

செயலியல் (Physiology)

பழுத்த இலை, கனி போன்றவற்றிற்கு நீரும் கனிமப் பொருட்களும் இனித்தேவையில்லை என்பதால் காம்புகளின் குறுக்கே கார்க் உயிரணுக்களால் ஆன ஒரு தடுப்புச் சுவர் உருவாகும். சாற்றுக் குழல் திரளாலும் இலைக் காம்பின் அடிப்புறம் உள்ள உயிரணுக்களாலும் இவை உருவாக்கப்படுகின்றன. சூபரின் (Suberin) எனும் கொழுப்புப் பொருளால் கெட்டிப்படுத்தப்பட்டு, கெட்டியான தடுப்புச் சுவர் (Abscission layer) உருவாக்கப்படுகிறது. எனவே இலைகளுக்கும் கனிகளுக்கும் செல்லும் நீர் தடுக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு மெல்லிய, நைந்த சாற்றுக் குழலால் மட்டுமே கிளைகளில் இணைந்திருக்கும் பெரிய பலாப்பழத்தைச் சிறு காற்றும் கூட உதிர்த்து விடும்".

"சிறு கோட்டுப் பெரும்பழம் தூங்கியாங்கிவள் உயிர்தவச் சிறிது காமமோ பெரிதே" எனும் குறுந்தொகைப் பாடலடிகளில் சிறு கோட்டிற்குப் பெரும் பழத்தைத் தாங்கும் திறன் சிறிது சிறிதாக்க் குறைவது போலத் தலைவியின் உயிரும் தாங்கும் அளவில் குறைகிறது. ஆயின் அவளது காமமோ பெரிதாகின்றது என்று கூறும் போது எந்நேரமும் விழக்கூடிய பலாப்பழம் - தடுப்புச் சுவர்களால் பிரிக்கப்பட்டு உதிர இருக்கும் பலாப்பழம் - உவமையாக்கப்படுகிறது. நிலையியல் உயிரியல் பின்னணியில் இதைப் புரிந்து கொள்ளும் போது உவமையின் சிறப்பு புலப்படுவதுடன், பழந்தமிழ்ப் புலவரின் உற்று நோக்கி உணரும் திறனும் வெளிப்படுகிறது.

நீள்நிழல் தளிர்

"நீணிழற்றளிர் போல் நிறனூழ்த்தல்" எனும் சொல்லாட்சி (கலி: 20:17) நிழல் தளிர் என்னாது, நீள் நிழல் தளிர் என்று குறிப்பிடுகிறது. இது நீண்ட நாட்கள் கதிரவன் ஒளிபடாது இருந்த நிலையில் தளிர்கள் தம் பச்சையத்தை இழந்து வளம் குன்றிப் போவதுடன் நீண்டு மெலிந்த கணுவிடைப் பகுதிகளையும் (Internodes) பெற்ற தன்மையைச் சொற்சுருக்கத்துடன் நுணுக்கமாக விளக்குகிறது.

இயக்கங்கள் (Movements)

நிலையியல் உயிர்களின் இயக்கங்களுக்கு வெளிச்சம், வெப்பம், ஊற்றுணர்வு போன்ற வெளிக்காரணிகள் தூண்டுகோலாவது உண்டு. இவற்றைச் சார்புடை இயக்கங்கள், நாஸ்டிக் இயக்கங்கள் என நிலையியலுயிர் நூலார் சுட்டுவர். ஊற்றுணர்வு காரணமாக அமைவதை சீஸ்மோ நாஸ்டி (Seismonasty) எனவும், வெளிச்சம் காரணமாக அமைவதை Thermonasty எனவும் பகல் இரவு காரணமாக அமைவதை Nyctinasty அல்லது Sleep Movement எனவும் கூறுவர். இவையாவுமே இலக்கியங்களில் சுட்டப்பட்டுள்ளன.

தொட்டால் சுருங்கியை 'மாழ்கி' என இலக்கியம் குறிப்பிடும். இதன் பிறிதோர் இனம் சுண்டில் எனவும் குறிப்பிடப்படும். இதை பையோ ஃபைடம் சென்ஸிடிவம் என்பர். மாழ்குதல் எனும் சொல்லுக்கு மயங்குதல் எனப்பொருள் உண்டு. தொடும் செயலால் தம் உணர்விழந்து மயங்கும் நிலையியல் உயிரை 'மாழ்கி' எனப் பெயரிட்டது மிகப் பொருத்தமாக உள்ளது.

மாழ்கியின் மடிந்த இலையை வெண்மறியின் மடிந்து தொங்கும் காதுகளுக்கு உவமையாக்குவர்.

தூங்கு மூஞ்சி மரத்தின் (என்டிரோ லோபியம் சாமன்) கூட்டிலைகள் கூம்பிய கைகள் போன்று மூடிவிடும் தன்மையையும் பாடல்கள் சுட்டுகின்றன. இது மரம் துஞ்சுவது போன்று தோன்றுகிறதாம் (நீலகேசி: 363) 'தம் புகழ் கேட்டார் போல் தலைசாய்த்து மரம் துஞ்சும்' (கலி: 119:6) என்பது பாடலடி.

மலர்களில் சில காலையில் சூரிய ஒளி அதிகமாகும் பொழுது மலர்ந்து கதிரவன் மறையும் பொழுது கூம்புபவை; சில நல்லிருளில் மலர்பவை; சில மாலையில் மலர்ந்து சூரிய ஒளி எழும்பொழுது கூம்புபவை. இவ்வாறான மலரிதழ்களின் இயக்கங்களை வெளிச்சச்சார்புடைய இயக்கம் என்பர்.

'சுடர் நோக்கி மலர்ந்தாங்கே படிற்கூம்பும் மலர்போல் என்
தொடர் நீப்பின் தொகுமிவள் நலம் (கலி: 78: 15–16)

எனும் பாடலடிகளில் மிகு வெளிச்சத்தில் மலர்ந்த மலர்கள் அவ்வெளிச்சம் குறையுங்கால் குவியும் தன்மை உவமையாக்கப் படுகிறது. பாதிரி போன்ற மலர்கள் விடியலில் மலர்ந்து நடுநாளில் சோர்ந்து விடும் தன்மையன.

சூடுதரு புதுப்பூ

"வயல்வெள்ளாம்பல் சூடுதருபுதுப்பூ" எனும் வரிக்கு "வெள்ளாம்பலின் தழை உடைக்கும், பூ சூடுதற்கும் கொய்யப்படுவன பற்றி வெள்ளாம்பல் சூடு தரு புதுப்பூ என்றார்" என விளக்குவதை விட நிலையியல் உயிர்நூல் அடிப்படையில் 'மலருங்கால் வெப்பத்தை (சூடு) வெளியிடும் 'பூ' எனப் பொருள் கொள்வது மேலும் பொருத்தமான விளக்கமாகும்.

தாமரை இதழ்கள் மூடும் செய்கையால் இதழகத்தே சிறிது வெப்பம் கூடியிருக்கும். இவ்வெம்மையினைத் தலைவியின் உடல் வெம்மைக்கு உவமை கூறுகிறான் தலைவன்.

"வாங்கு கதிர் தொகுப்பக் கூப்பியகையென அலங்கு வெயிற் பொதிந்த தாமரை உள்ளகத்தன்ன சிறுவெம்மையளே" (குறு. 376).

ஒளிச்சார்புடை இயக்கங்கள்

ஒளிச்சார்புடை இயக்கங்கள் பற்றி இலக்கியங்கள் சுட்டுகின்றன. (குறுந். 315, பெருங். 2:4 14-15, பாண்டிக்கோவை, சீவகசிந்தாமணி, 461, கல்லாடம் 65: 14-15, வெங்கையுலா, 352).

'சுடரொடு திரி தரு நெருஞ்சி' (336)

என அகநானூறும்,

பாழூர் நெருஞ்சிப் பசலை வான்பூ
ஏர்தரு சுடரின் எதிர்கொண்டா அங்கு" (155)

எனப் புறநானூறும் சுட்டுகின்றன. ஞாயிறு நோக்கியே நிற்கும் இயல்புடைய நெருஞ்சிபோலத் தலைவனையே நோக்கித் தன் தோள்கள் இருப்பதைச் சுட்டுகிறாள் தலைவி.

இவை மட்டுமன்றி மரபியல், நிகழ்வாக்கம், புல்லுருவித் தன்மை, செடிகளுக்கு ஏற்படும் நோய்கள் பற்றிய செய்திகளும் தமிழ் இலக்கியங்களில் காணப்படுகின்றன.

நிலையியல் உயிர்களை அடையாளம் சுட்டல்

காந்தள், கோடல், தோன்றி ஆகிய குறிஞ்சித்திணை மலர்கள் கார்காலத்தில் பூப்பன; செந்நிறம் உடையன; இவற்றை ஒன்றை மற்றொன்றாகக் கருதி உரையாசிரியர்களும் நிகண்டுகளும் சுட்டுவதைக் காணமுடியும். ஆனால் கபிலரின் குறிஞ்சிப்பாட்டுக்கு உரையெழுதும்பொழுது நச்சினார்க்கினியர் காந்தளும், கோடலும் (செங்காந்தள், வெண்காந்தள் எனவும்) செங்கோடல், வெண்கோடல் எனவும் பிரித்துக்காட்டி, இவற்றினின்றும் தோன்றி என்பது பிறிதொரு வகை என விளக்குவார். அதற்கு அடிப்படையாகக் கபிலர் ஒண்செங்காந்தள், கோடல் என இரண்டையும் ஒன்றாகவும் தோன்றி எனத் தனியேயும் பாடுவதால் இவை இரண்டும் வெவ்வேறு இனங்கள் என உணர்த்துகிறார். காந்தளும் தோன்றியும் ஒரே பாடலில் தனித்தனியே குறிப்பிடப்பட்ட இடங்கள் பல. (முல்லை 95-96, பரி. 11:20-21, பரி. 14: 13-15, பரி. 19: 76-78).

காந்தளின் மலர்கள் தனிமலர்கள் பூக்கும் (Solitary Flowers) இளந்தண்டின் நுனிகளில் இலைக்காம்புகளுக்கு இடையே இடைவெளி குறைந்திருப்பதால் இவை குவிந்து குலையாகப் பூத்திருப்பது போலத் தோன்றும். எனவே இத்தோற்றத்தைக் கமழ்குலை காந்தள் "செழுங்குலைக்காந்தள்" என்று சுட்டுவர். ஆனால் தோன்றி குவியிணராகவே பூப்பது (குடைப்பூ umbellate inflorescence). காந்தள் மலரிதழ்கள் ஓரங்களில் நெளி நெளியாக இருக்கும். சங்குவளை போன்று இருப்பதாகப் புலவர்கள் உவமிப்பர். காந்தளின் மலர் மொட்டுகள் நீண்ட பூக்கம்பின் முனையில் அமைந்திருக்கும், இத்தன்மையைக்

குவிந்த மகளிரின் முன் கைகளுக்கும் பாம்புக்கும் உவமையாக்குவர். ஆயின் இத்தகு உவமைகளைத் தோன்றி பற்றிய பாடல்களில் காண இயலவில்லை. காந்தள் இலைகள் நீண்டு நுனி சுருண்டு பற்றுக்கம்பிகளாக மாறியிருக்கும் தன்மையும் பாடல்களில் சுட்டப்படுகின்றன. "கோடல்நீண்டு கொழு முனை கூம்பும் குற்றாலம்" எனவும், "நீடு இலைக் காந்தள்" எனவும் சுட்டப்படுகின்றது. ஆனால் தோன்றியின் இலைகள் நிலத்தடிக் கிழங்கிலிருந்து கிளம்பி நெருக்கமாகப் பக்கவாட்டுகளில் வளைந்து நிற்பன. இதனை Radical Phyllotaxy என்பர். இதனை அவற்றின் நடுவில் இருந்து 3 அடி உயரமுடைய பூந்தண்டு மேல் கிளம்ப, அதன் நுனியில் பூக்குடை விரித்தது போல 10-12 மலர்கள் மலரும். இந்நிலையை 'விடுகொடிப்பிறந்த மென்றகைத் தோன்றி' எனப் புலவர் சுட்டுவர். இம்மலரை கிரைமனம் ஜைலானிகம் (Crynum Zylanicum) என்பர் நிலையியல் உயிர்நூலார். இது ஆழ்ந்த செவ்வண்ணம் உடைய மலர்களை உடையது. காந்தள் மலர் மலருங்கால் தந்தம் போன்ற வெண்ணிறம் கொண்டிருக்கும்; பின் இதழ்நுனியில் சற்றே சிவக்க ஆரம்பிக்கும்; சிகப்பு நிறம் கொஞ்சம் கொஞ்சமாகப் பரவும்; பின் இதழ்கள் முழுவதும் செந்நிறம் பெறும். இந்த நிற வேற்றுமைகளைப் பார்த்த புலவர்கள் புலி குத்திய யானைத்தந்தம், செம்பஞ்சுக் குழம்பு பூசப்பட்ட மகளிர் விரல்கள், தீ, வண்டு, பாம்பு, விரல், வளைமுறி, வெண்குடை ஆகியவற்றுக்கு உவமிப்பர். ஆயின் தோன்றி மலர் பற்றிய வர்ணனைகளில் இவ் உவமைகளைக் காணமுடியவில்லை. தோன்றி மலர் மலரும் பொழுதே செந்நிறம் உடையது. 6 இதழ்கள் அடியில் இணைந்து குழலாகி, நுனியில் மணிவடிவுடன் ஆறு இதழ் நுனிகளைப் பெற்றிருக்கும். மொக்காக இருக்கும் போது திருகிதழ் அமைப்பு (Twisted aestivation) கொண்டவை. ஆனால் காந்தள் இதழ்கள் மொக்காக இருக்கும்போது தொடு இதழ் அமைப்பு உடையவை. நெளிநெளியான அவ்விதழ்கள் அறுத்துச் செய்யப்பட்ட வளைகளுக்கு உவமையாகக் கூறப்படும். இவ்வாறு பல பாடல்களின் காந்தள், தோன்றி பற்றிய விவரணைகளைத் தொகுத்துக் கண்டபின், நிலையியல் உயிர்நூல்வழி விளக்கம் காணும்போது காந்தள் வெங்காயக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த Gloriosa Superba willd என்ற இனம் எனவும், தோன்றி இக்குடும்பத்துடன் நெருங்கிய உறவுடைய Amarillidaceae எனும்

குடும்பத்தைச் சேர்ந்த Crinum zylanicum என்ற இனம் எனவும் வகை பிரித்துக் காண முடிகிறது. இவ்முடிவுக்கு வரப் புலவர்கள் பயன்படுத்தியுள்ள சிறு சிறு அடைமொழிகள், மலரும் காலம் பற்றிய அவர்களது தெளிவு, ஒவ்வொரு செடியின், மலரின் உறுப்புகளையும் அவர்கள் கூர்ந்து உற்றுநோக்கி, கண்டவற்றை மிகைப்படுத்தாது கூறிய தன்மை ஆகியனவே காரணங்கள் எனலாம்.

இது போலவே, வேங்கை, மரா, பாலை, குரவம், கடம்பு, மல்லிகை, பிடவம் போன்ற பல இனங்களில் வகைகளை வேறுபடுத்தவும், அடையாளம் காணவும் பழந்தமிழ் இலக்கியங்கள் உதவுகின்றன.

சங்க இலக்கியமும் பண்பாட்டுச் சூழலியலும் (முல்லை நிலம்)

செ. சாரதாம்பாள்

சூழலியல் என்பதற்குரிய கிரேக்க மூலச்சொல் அய்காஸ் (Aikos) ஆகும். இதன் பொருள் வாழ்கின்ற இடம் என்பதைக் குறிக்கின்றது. எனவே அனைத்து உயிரினங்களும் தாம் வாழும் சுற்றுப்புறச் சூழலுடன் கொண்டுள்ள உறவுமுறையினை விளக்கும் சிந்தனையைச் சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலையியல் என்று விளக்குவர்.

சுற்றுப்புறச்சூழல் சிந்தனை

உயிரினங்களின் சூழலக்கேற்ற செயல்பாடுகள் பற்றிய சிந்தனைகளைச் சுற்றுப்புறச்சூழல் சிந்தனை எனலாம்.

மனிதன் தன் உறைவிடத்தையும் உறைவிடத்தின் பண்புகளையும் சிறப்புக் கூறுகளையும் அறிந்து தெரிந்து கொள்ளும் சிந்தனை முறையே சுற்றுப்புறச்சூழல் சிந்தனை என்று ஏர்னெஸ்ட் ஹெகல் குறிப்பிடுகிறார். உயிரினங்கள் தம் வாழ்க்கைச் சூழலுக்கேற்பத் தம்மைத் தகவமைத்துக் கொள்வதன்மூலம் இயற்கையை உருவாக்கத் தொடங்குகின்றன. ஓர் உயிர் ஆரோக்கியமான வாழ்க்கை வாழ வேண்டுமானால், அது இயற்கையுடனும் மற்ற உயிர்களுடனும் புறப்பொருள் களுடனும் இணக்கமான உறவை ஏற்படுத்திக்கொள்ள வேண்டும். இத்தகைய உறவுபற்றிய சிந்தனை சுற்றுப்புறச்சூழல் பற்றிய சிந்தனையாக வளர்ச்சியடைந்தது என்பர் (மணவைமதன், சுற்றுப்புறச்சூழல் பாதுகாப்பு, ப.22).

சூழலியல் வகைகள்

சூழலியல் அறிஞர்கள் சுற்றுப்புறச் சூழலைச் சமூகவியல் நோக்கில் சூழலியல், மானுடவியல் சூழலியல், பண்பாட்டுச் சூழலியல் என்று பகுத்துக் காட்டுகின்றனர். இம்மூன்றும் சமூக

இணைப் பேராசிரியர், மதுரை காமராசர் பல்கலைக்கழகம், மதுரை

உருவாக்கத்தை, வாழ்க்கை முறைகளை மையமாகக் கொண்ட நிலையில் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்புடையனவாகும்.

சமூகவியல் நோக்கில் சூழலியல்

ஒவ்வொரு சமூகத்திலும் சாதி, சமயம், கல்வி, தொழில் போன்ற நிறுவனங்கள் உண்டு. இந்தச் சமூக நிறுவனங்கள் தமக்குள் ஒன்றுக்கொன்று இணக்கமான உறவைப் பெற வேண்டுமெனில், அவை இயற்கையுடன் இணக்கமான தொடர்பைக் கொண்டிருக்க வேண்டும். சமூக ஆரோக்கியத்தைப் பற்றிய சிந்தனை சுற்றுப்புறச் சூழலாக மாறியது என்று சமூகவியல் நோக்கில் விளக்குவர். (மாயழகு, மரபுவழி அறிவியல் எம்.பில் ஆய்வேடு, ப.14).

மானுடவியல் நோக்கில் சூழலியல்

மானுடச் சமூகத்திற்கும், அவர்களின் சுற்றுப்புறச் சூழலுக்கும் இடையே உள்ள உறவை ஆராய்ந்து விளக்குவது. மானுடச் சுற்றுப்புறச் சூழலியல் எனப்படும்.

பண்பாட்டுச் சூழலியல்

பண்பாட்டுச் சூழலியல் சமுதாயத்தை மையப் படுத்துகிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட சூழலில், சில குறிப்பிடத்தக்க பண்பாட்டுக் கூறுகளைத் தழுவிக் கொள்ளுதல் (Adaptation) அல்லது அச்சூழலுக்கு ஏற்றவாறு தம் வாழ்வியல் முறைகளைப் பொருத்தமுற மாற்றியமைத்துக் கொள்ளுதலை விளக்குவது என்று பண்பாட்டுச் சூழலியலை அறிஞர்கள் விளக்குவர்.

கட்டுரை நோக்கம்

முல்லை நில மக்களின் வாழ்வியல் நிலைகளைப் பண்பாட்டுச் சூழலியல் (Cultural Ecology) அடிப்படையில் விளக்குவது இக்கட்டுரையின் நோக்கமாகும். இந்நோக்கம் முல்லை நில முதல் கருப்பொருள் அமைப்பும், பண்பாட்டுச் சூழலும், உரிப்பொருளமைப்பும், பண்பாட்டுச் சூழலும், நிலத்திற்கேற்ற தொழிலும் பண்பாட்டுச் சூழலும், ஏறுதழுவுதலும் சமுதாயக் கட்டமைப்புச் சூழலும் என்ற நிலைகளில் விளக்கப்படுகின்றது.

சங்க இலக்கியம் இயற்கையைப் பின்னணியாகக் கொண்டு மக்களின் வாழ்க்கை முறையை விளக்குகிறது. சங்ககால மக்கள் தம் உணவு, தொழில் முதலியவற்றிற்கு இயற்கையை நம்பியே வாழ்ந்தனர். தாம் வாழ்ந்த இயற்கைச் சூழலுக்கேற்ப, ஓர் இனக்குழுவாக அமைந்து தம் வாழ்க்கை முறையை அமைத்துக்கொண்டனர். இயற்கையுடன் உறவாடித் தம் வாழ்வியல் முறைகளை உருவாக்கிக்கொண்டு வாழ்ந்த சமுதாயத்தையே சங்க இலக்கியம் விளக்குகிறது. எனவே சங்க இலக்கியம் சுற்றுப்புறச்சூழல் சிந்தனைகளுடன் பொருத்திப் பார்க்க இடம் தருகிறது.

பண்பாட்டுச் சூழலியலும்–முதல், கரு, உரிப்பொருள் அமைப்பும்

பண்பாட்டுச் சூழலியல், ஒரு சமூகம் எப்படி அதனுடைய சுற்றுப்புறச் சூழலுக்கேற்பத் தம்மைத் தகவமைத்துக் கொள்கிறது; அல்லது தம்மை மாற்றிக் கொள்கிறது என்பதை விளக்குகிறது. இங்கு அவர்களுடைய தொழில், வாழ்க்கை முறை, குடியிருப்பு அமைப்புக்கள் முதலியவை அடிப்படைப் பிரச்சினைகளாகக் கருதப்படுகிறது என்பர்.

பண்பாட்டுச் சூழலியல் சூழலுக்கேற்பத் தம்மைச் சரிப்படுத்தி, பொருந்தி வாழும் அமைப்புகளையும், வழிமுறைகளையும், வளர்ச்சி முறைகளையும் பகுத்துக் காட்டுகிறது. (Wakter L. Wallace (Ed) Sociological theory, An Introduction, pp.65-66.

மேலும் பண்பாட்டுச் சூழலியல், இயற்கைச் சூழலுடன் மக்கள் கொண்டுள்ள தகவமைப்பு முறைகளைக் கண்டறிவதற்குரிய தகவல்களாக மரங்கள், மலர்கள், தொழில்கள், தெய்வம், சமுதாயக் கட்டமைப்பு (Social Structure) முதலியவற்றைக் குறிக்கிறது. இத்தகைய பொருட்களைத்தான் தொல்காப்பியம் முதல், கரு, உரிப்பொருட்கள் என்று சுட்டுகிறது.

இவற்றுள் முதற்பொருள் என்பது மக்கள் வாழும் இயற்கைச் சூழலுடன் சார்ந்த நிலஅமைப்பே (Landscape) ஆகும். இந்த அமைப்பைத்தான் தொல்காப்பியம் "முதலெனப்படுவது

நிலம்பொழுது இரண்டின் இயல்பென மொழிப இயல்புணர்ந்தோரே" (தொல். அகத். 4) என்கிறது.

கருப்பொருள் என்பது ஒன்றுமட்டுமல்ல. அந்நிலத்திற்கே உரிய சிறப்பான விளைபொருட்கள், பயன்படு பொருட்கள், பறவைகள், மரங்கள், தெய்வம், மக்கட் பெயர்கள், தொழில் என்று அனைத்துமாகும். உரிப்பொருள் என்பது மக்களின் வாழ்க்கைமுறை, வாழ்க்கை ஒழுகலாறு ஆகும். இவ்வாறு தொல்காப்பியம் சுட்டும் முதல், கரு, உரிப்பொருள்கள் மூன்றும் முறையே இயற்கையுடன் சேர்ந்த நில அமைப்பு, அந்நில அமைப்பிற்கேற்ற வாழ்க்கை முறை அமைந்துள்ள ஒரு தொடர்பினையே சுட்டுகின்றன. இவற்றுள் முல்லை நிலப்பண்பாட்டுச் சூழல் (Cultural Ecology) இவண் குறிப்பிடத்தக்கது.

முல்லை நில முதல் கருப்பொருள் அமைப்பும், பண்பாட்டுச் சூழலும்

பண்பாட்டுச் சூழலியல், மக்கள் தாம் வாழும் இடம், சமுதாயத்திற்கேற்பத் தம்மைப் பொருத்திக் கொண்டு எங்ஙனம் வாழ்கிறார்கள் என்பதை மையப்படுத்திக் காட்டுகிறது. அதுவும் சமுதாயத்தை மையப்படுத்துவதையே இச்சூழலியல் நோக்கமாகக் கொண்டுள்ளது.

காடும் காடு சார்ந்த பகுதியும் முல்லை நிலமாகும். இக்காட்டுப் பகுதிகளில் அமைந்துள்ள புவியியல் சூழலுக்கேற்பத் தம் தொழிலை, தம் வாழ்க்கை முறையை அமைத்துக் கொண்டு வாழும் மக்கள் முல்லை நில மக்கள் ஆவர். முல்லை நில அமைப்பைக் குறிப்பிடும் பொழுது, அதன் புவியியல் சூழலுக்கு முக்கியத்துவம் கொடுத்தே,

மாயோன் மேய காடுறை உலகம் (தொல். அகத். 5)

என்கிறது தொல்காப்பியம். மேலும் அக்காட்டில் அதிகமாக வளரும் அழகான வெண்மையான முல்லை மலர்களின் இயல்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு பெண்களை,

முல்லை சான்ற கற்பினள்

என்று சங்க இலக்கியம் சுட்டுகிறது. அஃதாவது ஒரு சமுதாயக் கட்டமைப்பில் (Social Structure) ஒரு பெண் எப்படி

இருக்கவேண்டுமென்று சமுதாயம் வரையறுத்திருக்கிறது ; அவ்வரையறுக்கப்பட்ட சமுதாய எதிர்பார்ப்பை அந்நிலத்தில் மலரும் மலரைக் கொண்டே குறிப்பிடுகிறது. இங்கு முல்லை மலரின் தூய்மை, பெண்களின் கற்பைக் குறிக்கும் பண்பாட்டுச் சூழல் சார்ந்த குறியீட்டுப் பொருளாக அமைந்துள்ளது.

காட்டின் அமைப்பிற்கேற்ப அங்கு அந்நிலத்திற்கே உரிய பொருட்களைத் தான் முல்லை நிலக் கருப்பொருட்களாகச் சங்க இலக்கியம் குறிப்பிடுகிறது. முதலில் மக்கள் வாழும் இடத்தை முதற்பொருள் என எடுத்துக்காட்டுகிறது. அடுத்து அந்நிலத்தில் மக்கள் அச்சூழலுக்கேற்ற எத்தகைய தொழிலைத் தேர்ந்தெடுத்துள்ளனர் என்பதைச் சுட்டுகிறது.

முல்லை நில மக்களின் தொழில் அக்காட்டில் வளர்க்கக்கூடிய மாடுகளை மேய்த்தல் ஆகும். ஆயர்கள் உயிரினங்களைப் பாதுகாக்கும் தொழிலுடையவராதலின் அவற்றிற்குப் புலி முதலிய கொடிய விலங்குகளால் துயர்நேராத பொருட்டும், கள்வர் முதலியவர்களால் கவர்ந்து கொள்ளாமைப் பொருட்டும் இவர்தம் வீரமறவராகவும் இருத்தல் இன்றியமையாததாயிற்று என்பார் நச்சினார்க்கினியர். (நச்சினார்க்கினியர், கலித்தொகை, முல்லைக்கலி - முன்னுரை). இதனால் ஆக்களை மேய்த்தலும் அவற்றைப் பாதுகாக்கப் பிற விலங்குகளை வேட்டையாடுதலும் இவர்கள் தொழில் என்பது புலனாகிறது. மேலும் முல்லை நில மக்களின் தொழிலாக வரகுகளை கட்டலும், அவற்றை அறுத்தலும், கடாவிடுதலும், ஆடுகளை மேய்த்தலும், ஏறுகோடலும் ஆகும் என்று பேயனார் குறிப்பிடுகின்றார் (ஐங்குறுநூற்றுச் சொற்பொழிவுகள், ப.188). இதனையே,

"கொடுங்கோற் கோவல" பின்நின்று உய்த்தர
இன்னே வருகுவர் தாயர்" (முல். பா. 15–16)

"வானம் வாய்த்த வாங்கு கதிர்வரகின்" (முல்.பா. 98)

என்று முல்லைப் பாட்டில் நப்பூதனார் குறிப்பிடுகிறார்.

மேலும் இம்முல்லை நில மக்கள் செய்யும் தொழிலுக்கேற்பவே இங்குள்ள ஆண்மக்கள், ஆயர், கோவலர் என்றும் பெண்மக்கள் ஆய்ச்சியர் என்றும் குறிக்கப்படுகின்றனர்.

கொடுங்கோற்கோவலர் குழலொடு ஒன்றி (நற். 69:8)

கொடுங்கோற் கல்லாக் கோவலர் ஊதும் (அகம். 74:16)

ஆர்கலி முனைஇய கொடுங்கோல் கோவலர் (நெடு.நல். 3)

என்ற பாடலடிகள் கோவலர்கள் கையில் கோலுடன் திரிவர் என்று தொழிலுடன் தொடர்புபடுத்தி முல்லை நிலத்தின் மக்கள் பெயர்களைச் சுட்டுகின்றன.

உரிப்பொருள் அமைப்பும் பண்பாட்டுச் சூழலும்

முல்லை நில மக்களின் தெய்வம் மாயோன் ஆகும். இவன் கோபியர்களை வருத்தமுறச் செய்யும் வகையில் மாயமாய்ப் பிரிந்து செல்வதில் வல்லவன். அவ்வகையில் முல்லை நிலத்தலைவனும் பொருளீட்டுதல் பொருட்டுக் கோடையில் பிரிந்து செல்வான். கார்காலத்தில் திரும்பி வருவான். கார்காலம் ஆரம்பித்தபின் தலைவன் விரைவில் வருவான் என்று தலைவி வருந்தியிருப்பாள். தலைவன் பொருள் ஈட்டச் செல்லுதலும், வருந்தி ஆற்றி இருத்தலும் சங்க இலக்கியம் சுட்டும் ஐந்து நில மக்களுக்கும் (முல்லை, குறிஞ்சி, மருதம், நெய்தல், பாலை) உரியது எனினும் முல்லை நிலத்திற்கே உரியதாக இருத்தலும், இருத்தல் நிமித்தத்தையும் சுட்டுவர்.

இருத்தலும் இருத்தல் நிமித்தமாவது, தலைவன் வருந்துணையும் தலைவி இல்லில் அவன் வரவை எண்ணித் தம்மனத்துயரை ஆற்றி இருத்தலாகும். முல்லை நிலத்தலைவியின் ஆற்றி இருத்தல் பண்பை முல்லை நில இயற்கைச் சூழலுடன் இணைத்து,

இளமை பாரார் வளம் நசைஇச் சென்றோர்
இவணும் வாரார் எவணரோ என
பெயல் புறந்தந்த பூங்கொடி முல்லைத்
தொகுமுகை இலங்கு எயிறாக
நகுமே தோழி நறுந்தண் காரே (குறுந். 26)

என்ற குறுந்தொகைப் பாடல் விளக்குகிறது.

பாடலின் மேற்போக்கான செய்தி கார்காலத் தொடக்கம். முல்லை மலர்கள் கொல்லைப் புறத்தில் மொட்டுக்களாக அரும்பி இருக்கின்றன. இந்த இயற்கைச் சூழல் தலைவிக்குக் கார்காலத்தில்

திரும்பிவரும் தலைவன் வருகையை எதிர்பார்த்து மனம் தாளாது ஆற்றி இருத்தலைப் பாடலின் உட்பொருளாக (Suggestive meaning) விளக்குகிறது. அத்துடன் முல்லை மொட்டுக்கள் இயல்பாக முகை அவிழ இருப்பது; தலைவியைப் பார்த்து இன்னும் தலைவன் வரவில்லையா என்று நகைப்பது போல இருக்கிறது என்பது பாடலில் தலைவியின் ஆற்றியிருக்கும் ஆழ்மன எதிர்பார்ப்பு ஓட்டத்தை இன்னும் சுவைபட உணர்த்துகிறது.

இவ்வாறு அந்நிலத்தின் நில அமைப்பு, தெய்வம் முதலிய கருப்பொருட்களின் பின்னணியில் உரிப்பொருளைத் தேர்ந்தெடுத்துப் பாடி இருப்பது பண்டைத் தமிழரின் சுற்றுப்புறச் சூழலுக்கேற்பத் தம்மை ஒன்றுபடுத்தி வாழநேர்ந்த சிந்தனைத் திறத்தினையே புலப்படுத்துகிறது.

நிலத்திற்கேற்ற தொழிலும், பண்பாட்டுச் சூழலும்

முல்லை நிலத்திற்கே உரிய ஆண்களுக்குரிய தொழில் ஆநிரை மேய்த்தலாகும். பெண்கள் ஆவினின்றும் கிடைக்கும் பாலை மோராக்கி விற்பர். இதை,

> அச்சத்தான மாறி அசைவினான் போத்தந்து
> நிச்சம் தடுமாறும் மெல்லியல் ஆய்மகள்
> மத்தம் பிணித்த கயிறுபோல் நின்நலம்
> சுற்றிச் சுழலும் என் நெஞ்சு (கலித். முல்.10:8–11)

என்று பெண்கள் தினமும் மத்தினால் தயிர்கடையும் நிலையை முல்லைக்கலி சுட்டுகிறது.

மேலும் ஆயர் மகள் கைகளை அழகாக வீசிக்கொண்டு தலையில் மோர்ப்பானைச் சுமந்து, நாள்தோறும் மோர் விற்க வரும் அழகை,

> . . . . மதை இனள்
> பேருருஞ் சிற்றூருங் கௌவை எடுப்பவள் போல்
> மோரோடு வந்தாள் (கலித். முல். 5–7)

என்று கலித்தொகை சுட்டுகிறது.

இவ்வாறு மேற்குறிப்பிட்ட முல்லை நிலமக்களின் தொழில்கள் அம்மக்கட்பெயர்கள் முதலிய கருப்பொருட்கள் பண்டைத்தமிழ் மக்கள் தாம் வாழும் இயற்கைச் சூழலுடன் பொருந்தித் தம்மைத் தக்கவைத்து வாழ்ந்ததை அறிவிக்கும் பண்பாட்டுச் சூழலியல் தகவல்களாக (Informations for cultural ecology) அமைகின்றன.

ஏறுதழுவுதலும் சமுதாயக் கட்டமைப்புச் சூழலும்

முல்லை நிலத்திற்கே உரிய சிறப்புச் செய்தி ஆடவற்கே உரிய ஏறுதழுவுதலாகும். இந்த ஏறுதழுவுதல் நிகழ்ச்சி அக்கால வீரச் சமுதாயக் கட்டமைப்பை உணர்த்துகிறது.

பண்டைக் காலத்தில் பெண்களின் திருமணம் தற்பொழுதுள்ளது போலப் பணம் முதலிய பொருட்களை மட்டுமே மையமாகக் கொண்டு அமைக்கப்படவில்லை. வீரத்தை, ஆண்மக்களின் வீரச்செயலை மையமாகக் கொண்டே, அக்காலத் திருமணம் சமுதாயத்தில் கட்டமைக்கப்பட்டுள்ளது.

அக்கால வீரயுகச் சமுதாயத்தில் ஆண்களுக்கு நடத்தப்படும் திருமணத் தேர்வு 'ஏறுதழுவுதல்' ஆகும். ஏனெனில் முல்லை நில மறவர் காளைகளையும், ஆக்களையும் மேய்த்து, அவற்றைப் பாதுகாப்பதன் பொருட்டு வேட்டையாடி அவ் ஆநிரைகளுடன் ஒன்றி வாழப் பழகியவர். வீரம்மிகுந்தவர். ஆதலால் முல்லை நிலத்தில் ஏறுதழுவுதல் என்பது ஒரு வீர விளையாட்டாகவும், சமுதாயத்தில் திருமணம் என்ற ஓர் அமைப்பின் தேர்விற்கு உரியதாகவும் கருதப்பட்டது.

'ஏறுதழுவுதல்' என்பது கொம்பு சீவி விடப்பட்டுக் கொழுகொழுவென்று வளர்ந்திருக்கும் இளங்காளைகளை ஒவ்வொன்றாக மறவர் கூட்டத்தின் மத்தியில் விரட்டிவிட்டு, அதனைப் பின் தொடர்ந்து பிடித்து அக்காளையை அடக்குவதாகும். அக்காளையை அடக்குபவருக்கே பெற்றோர் தம்மகளை மணமுடித்துக் கொடுப்பர். இதை ஒரு சமுதாய வழக்கமாகவே முல்லைக் கலி சுட்டுகிறது.

காளைகள் சீறிப் பாய்ந்து வருகின்றன. அதனால் புழுதி எழுகின்றன. வீரர்கள் காளைகளின் மருப்பைத் (கொம்புகளை) மார்பில் தாங்கிக் கொள்கின்றனர். பலர் கலங்கிக் காளையை விரட்டி ஓடுகின்றனர். இக்காட்சியை,

எழுந்தது துகள்
ஏற்றனர் மார்பு
கவிழ்ந்தது மருப்பு
கலங்கினர் பலர் (கலித். முல்.2:21-24)

என்று முல்லைக்கலி குறிப்பிடுகிறது.

தலைவியின் தந்தை, ஒப்பற்ற புகழையுடைய காளையைத் தழுவுபவர்க்கே தன் மகளை மணமுடித்துத் தருவேன் என்பது தலைவியின் பெற்றோர்கள் எடுத்த முடிவாகும். இதைத் தலைவனின் தோழன் அறிந்து தலைவனிடம் வந்து,

ஓஓ இவள் பொருபுகல்நல்லேறு கொள்பவரல்லாற்
திருமா மெய் தீண்டலர் என்று கருமமா
எல்லாரும் கேட்ப அறைந்தறைந்து எப்பொழுதுஞ்
சொல்லால் தரப்பட்டவள் (கலித். முல்.9-12)

என்று சொல்கிறான். அதுகேட்ட தலைவன் அச்சுற்றத்தை நோக்கி, யான் காளையைத் தழுவி அவளைக் கொள்வேன் என்று சொல்வாயாக என்று வீர உரை சாற்றுகிறான். அதுபோலக் காளையையும் அடக்கி வெற்றி அடைகிறான்.

வெற்றியடைந்த வீரன், தனக்குரிய தலைவியைத் தமது சுற்றத்துடன் குரவைக் கூத்தாடும் நிகழ்ச்சியில் காண்கிறான். அவன் வெற்றிச் செருக்கையும், தலைவி தனக்கே என்ற இறுமாப்பையும் கண்ட அப்பெண் தலைவனின் செருக்கை இகழ்ந்து தன் தோழியிடம்,

. . . . . . ஆடும் குரவையுள் நம்மை
அருக்கினான் போல் நோக்கி
அல்லல்நோய் செய்தல்
குருஉக்கண் கொலையேறு
கொண்டேன் யான் என்னும்
தருக்கன்றோ ஆயர் மகன் (கலித். முல்.4:69-72)

என்கிறாள். இந்த ஆயர்மகன் நம் சுற்றத்துடன் நாம் குரவைக் கூத்தாடும்போது, நம்மை இல்லையாகச் செய்துவிடுவான் போலப் பார்க்கின்றான். நமக்கு வருத்தத்தைத் தரும் நோயை உண்டாக்கும் இப்பார்வைச் செருக்கு எதனால் வந்தது? நமக்குரிய காளையை

அவன் அடக்கினான் என்ற செருக்கினால்தான் வந்தது; வேறொன்றுமில்லை என்கிறாள் தலைவி. இந்த ஏறுதழுவுதல் நிகழ்ச்சி வீரம் சார்ந்த காதல் நிகழ்ச்சியாக ஒருபுறம் அமைகிறது. ஆனால் அதற்கும் மேல், பெண்ணுக்குரிய திருமண ஒப்பந்தம் - திருமண உறவு - மன உறவு என்ற திருமணக் கட்டமைப்பை உருவாக்கத் துணைபுரிகிறது. இத்திருமண நிகழ்ச்சியும் தாம் வாழும் வாழ்க்கைச் சூழலில் ஒரு தந்தை தன் மகளுக்கு நல்ல வரனைத் தேர்ந்தெடுக்கும் சமுதாய நிகழ்ச்சியாக அமைந்த திறனையே சுட்டுகிறது. பண்பாட்டுச் சூழலியல் ஒரு சமுதாயக் கட்டமைப்புடன் தொடர்புடையது என்பதற்கேற்ப இச்சமுதாய நிகழ்ச்சி, முல்லை நிலமக்களின் சமுதாய வாழ்வியல் அமைப்பையே புலப்படுத்திக் காட்டுகிறது.

சங்க இலக்கியமும் பண்பாட்டுச் சுற்றுப்புறச்சூழல் சிந்தனைகளும்

1. மற்ற இலக்கியங்களில் இயற்கை என்பது ஒரு தனிப்பட்ட வருணனையாக வரும். ஆனால் சங்க இலக்கியத்தில் தனிப்பட்ட இயற்கை வருணனை வராது. இயற்கை பின்னணியாக அமைய அங்கு மக்களின் வாழ்க்கை முறை விளக்கப்படும். இது சங்க இலக்கியத்திற்கே உரிய சிறப்புப் பண்பாகும்.

2. இச்சிறப்புப் பண்பே சுற்றுப்புறச்சூழல் சிந்தனைகளுக்கு இடமளிக்கின்றது.

3. சுற்றுப்புறச்சூழல் சிந்தனைகளில் முதலில் குறிப்பிடப்படுவது மக்கள் வாழும் புவியியல் சூழல் சார்ந்த நில அமைப்பாகும். இந்நில அமைப்பில் (Landscape) சங்க இலக்கியம் மிகுந்த கவனம் செலுத்தியுள்ளது. அத்துடன் நிலங்களை ஐந்து நிலங்களாகப் பிரித்து, அதன் அமைப்பை விளக்கி இருப்பது, மக்கள் தாம் வாழும் நிலங்களுக்கேற்பத் தம்மை எப்படி தக்கவைத்துக் கொள்ள வேண்டும் என்ற எண்ணத்தின் விளைவே ஆகும்.

4. அத்துடன் நில்லாது அவர்கள் சிந்தனை அம்மக்களின் வாழ்க்கைக்குத் தேவையான பொருட்களின் மீதும் கவனம் செலுத்தியுள்ளது. அந்நிலங்களில் கிடைக்கும் பொருட்களை

வைத்துத்தான் அவர்களது வாழ்க்கை முறை எப்படியமைய வேண்டும் என்று முடிவு செய்தனர். இந்நிலையில் அம்மக்களின் தொழில், உணவு, மக்கட்பெயர்கள், தெய்வம், உணவு முதலிய கருப்பொருட்களின் அமைப்பு அவர்களின் வாழ்க்கை முறையையே தொடர்பு படுத்திக் காட்டுகிறது.

5. இந்நிலையில் அக்கால மக்களின் பண்பாட்டுச் சூழலியலை அறிவிக்கும் வகையில் மேற்சுட்டிய கருப்பொருட்களைத் தேர்ந்தெடுத்துப் பண்டைத் தமிழர்கள் அமைத்துள்ளனர். அதுவும் ஒவ்வொரு நிலத்திற்கே உரிய பொருட்கள், தொழில்கள் என்று வரையறை செய்திருப்பதால்' 'தாம் வாழும் இயற்கைச் சூழலுக்கேற்பத்தான் வாழ்க்கை அமைப்பு' என்பதைப் பண்டைத் தமிழர் நன்கு உணர்ந்திருந்தனர் என்ற செய்தி இன்னும் வியப்பிலாழ்த்துகிறது.

6. இறுதிநிலையில் அவர்கள் சிந்தனை மக்களின் வாழ்க்கை முறைக்குச் சென்றிருக்கிறது. வாழ்க்கைமுறை செம்மையாக அமையப் பொருள் தேவை. அப்பொருளை அங்குக் கிடைக்கும் தொழிலில் அடிப்படையில் ஈட்டி உள்ளனர். இந்நிலையில்தான் முல்லை நிலச் செல்வங்களான கால்நடைகளுக்கேற்ப மோர்விற்றல் தொழில் குறிப்பிடப்படுகிறது.

7. வாழ்க்கை முறையில் மிகவும் இன்றியமையாதது குடும்பம் என்ற சமுதாய அமைப்பு ஆகும். குடும்பக் கட்டமைப்பிற்கு அடித்தளமாவது திருமணம் என்ற உறவாகும். அத்திருமண உறவும் வீரயுகத்திற்குரிய முல்லை நில மறவர்களுக்குரிய சிறப்பு நிகழ்ச்சியான ஏறுதழுவுதலின் வழி உறுதி செய்யப்பட்டுள்ளது.

8. ஒரு சமூகத்தில் மக்கள் எப்படி, தாம் வாழும் சூழலுக்கேற்பத் தம்மைத் தக்கவைத்துக் கொள்கின்றனர் என்று பண்பாட்டுச் சூழலியல் சுற்றுப்புறச்சூழலுக்கேற்ப வாழும் சமூகத்தை மையப்படுத்துகிறது. இதுபோன்று சங்க இலக்கியமும் அவ்வந்நில மக்கள் இயற்கையுடன் இணக்கமான உறவு கொண்டிருந்த சூழலையே, சமூக வாழ்க்கை முறையையே விரித்துரைக்கிறது. சங்க இலக்கியம் சுட்டும் மக்கள் தம்

தொழிலுக்கும், உணவிற்கும் இயற்கையையே நம்பி வாழ்கின்றனர். ஏனெனில் சங்க இலக்கியம் சுட்டும் சமுதாயம் இனக்குழுச் சமுதாயமாகும்.

9. சங்க இலக்கிய முல்லைப் பாடல்கள் அந்நிலத்தின் இயற்கைச் சூழலுக்கேற்பத் தம்மை உருவமைத்துக் கொண்டு வாழ்ந்த முல்லை நில இனக்குழுச் சமுதாயப் பண்பாட்டு அமைப்பையே எடுத்துக்காட்டுகின்றன.

10. அவ்வந்நிலமக்களின் கருப்பொருட்களான தொழில்கள், உணவுப் பொருட்கள் தெய்வம், சமுதாய நிகழ்ச்சி முதலியவை காடுகள் சார்ந்த சூழலுக்கேற்பத் தம் வாழ்க்கை முறைகளை இணக்கமான உறவுகளாக ஆக்கிக்கொள்வதற்காக மேற்கொண்ட பண்பாட்டுச் செயல்பாடுகளே ஆகும்.

11. மேற்சுட்டிய செயல்பாடுகளெல்லாம் ஓர் இனக்குழுச் சமுதாயத்தை மையமாகக் கொண்ட மரபுவழிப்பட்ட பண்பாட்டுச் சுழலையே புலப்படுத்துகிறது எனலாம்.

பண்டைய இலக்கியத்தில் சூழலியல் - சுயச்சூழ்நிலையியல்

முனைவர் பு. பாலாஜி

மனித அறிவின் வளர்ச்சி புதிய அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகளாக மலர்ந்து வாழ்விற்குப் பயனளிக்கிறது. அறிவியல் துறையின் ஒரு பிரிவு சூழலியல். இது இன்றைய மனித வாழ்வின் மேம்பாட்டில் முக்கியத்துவம் பெறுகிறது. தமிழ் கூறும் நல்லுலகின் பண்டைய இலக்கியமாம் சங்க இலக்கியத்தில் சூழலியல் பற்றிய செய்திகளை நோக்குகிறது இக்கட்டுரை. தாவரங்களின் வாழ்வை ஏதேனும் ஒரு விதத்தில் நிலை மாற்றம் அடையச் செய்யும் எந்த நிலையும் எந்தச் சக்தியும் எந்தப் பொருளும் காரணி எனப்படுகிறது. அத்தகைய காரணிகளைக் குறிப்பாக நோக்குவதாக இக்கட்டுரை அமைகிறது.

சூழலியல் என்பது உயிரிகளுக்கும் அவற்றைச் சூழ்ந்துள்ள நிலைகளுக்கும் இடையிலுள்ள உறவையும், தாவர, விலங்குகள், நுண்ணுயிரிகள் ஆகியவற்றின் இயக்கங்களையும், உயிரினத் தொகைகளிடையே (population) நடைபெறும் இடைவினைச் செயல்களையும், சூழ்நிலைக் காரணிகளின் இயல்புகளையும், போல அமைந்துள்ள சிறப்பையும் காட்டுகிறது. இந்தச் சிக்கலான அமைப்புகளில் ஏற்படும் மாற்றங்களையும் சூழலியல் விளக்க முயல்கிறது. மனிதவாழ்வோடும் வளத்தோடும் இணைந்து நிற்பது சூழ்நிலை. அதுபற்றி விளக்குவது சூழலியல் (அறிவியல் களஞ்சியம், தொகுதி-2, பக்.).

சூழ்நிலையானது உயிர்களை உயிரல்லாத ஒரு சூழலிலே மற்ற உயிருள்ள அலகுகளோடு நெருங்கிய இயைபுடையனவாக வாழும் அலகுகளாகக் கொண்டு ஆராய்வது என்பர் (கலைக்களஞ்சியம் தொகுதி-5, ப.141).

சூழ்நிலையில் காணப்படும் பலவகைக் காரணிகளைப் பெரும்பாலான சூழ்நிலையியல் வல்லுநர்கள் மூன்று

இந்துக் கல்லூரி, பட்டாபிராம், சென்னை

பிரிவுகளாகப் பகுக்கின்றனர். அவை 1. காலநிலைக் காரணி 2. மண் காரணி 3. உயிர்க் காரணி என்பனவாகும்.

கால நிலைக் காரணி

கால நிலைக் காரணிகளாக ஒளி வெப்பம் காற்று, வளிமண்டல ஈரம், பொழிவு ஆகியன அமைகின்றன.

ஒளிக்காரணி

தாவர விதைகள் முளைக்க ஒளித்தூண்டல் அவசியம். சில விதைகள் ஆழப்பதியும் பொழுது ஒளி கிட்டாததால் முளைத்தல் தடைபடுகிறது. மாறாக ஒளித் தூண்டல் அவசிய மில்லாதிருப்பின் இவை ஆழப்பதிந்த நிலையிலேயே முளைத்து நாற்று வெளிவருவதற்குள் அவற்றில் சேமிக்கப்பட்டிருக்கும் மிகக் குறைந்த உணவு பயன்பட்டு நாற்றுக்குக் கிடைக்காது அவை மடிய நேரிடலாம் (எஸ். பழனியப்பன், சூழ்நிலையியல், ப.8). இதன்வழி ஒளிக்காரணியின் அவசியம் புலப்படுகிறது. பண்டைய கவிஞர் சூரிய ஒளிபற்றிய செய்திகளை மிக நுணுக்கமாக நோக்கியிருப்பது பல பாடல்கள் வழி அறியலாகிறது.

சூரியனின் ஒளி கடல் மேல் தோன்றி (கலி. 121:4) வானில் எட்டுத் திசையும் பரவுகிறது (கலி. 71:1). இது பல கிரணங்களுடன் (பெரு. 2) வெப்பத்தை அளித்துப் பகலைச் செய்கிறது (அகம். 309:14). சூரிய ஒளிபோகும் இடமெல்லாம் இயக்கம் நிகழ்கிறது (புறம். 30: 1-5). இச் சூரிய ஒளி வெண்மையான ஆடையை விரித்தாற்போல வெயில் மிகுதி (நற். 23:1). கண்களால் பார்க்க முடியாத அளவு கடுமையாக வீசியது (அகம். 81:6). காலையில் தொடங்கும் வெயிலும் (கலி. 129:3) மாலையின் வெய்யிலும் மாந்தளிர் நிறம் போலக் காயும் தன்மை உடையது (கலி. 143:27). சூரிய ஒளியால் தாவரங்கள் ஆக்கம் பெற்றதுபோலப் பல கருத்துகள் அமைகின்றன. அனைத்து உயர்களின் வாழ்க்கைக்கும் இன்றியமையாத ஆற்றலைச் சூரியன் ஒளி வழி அளிக்கிறது (புறம். 43:1-2). சூரிய ஒளியால் தினப்பட்ட புல்லுடைய காடுகள் தழைத்தன (புறம்.160:1-2). ஒளி முழுதும் படுவதால் செழுமையான காய்கள் வாட்ட முற்றன (நற். 26:6). காட்டில் சூரிய ஒளியின் பரவலால் (அகம். 51: 2-3) தாவரங்கள் ஒளிச்சேர்க்கைக்கு உட்படுகின்றன.

ஒருபுறம் நிலம் நிழலின்றி அகன்றிருந்தது (அகம். 103:1) பிறிதோரிடத்தில் "ஞாயிறு காணாத மாண்நிழல் படீஇய மலைமுதல் சிறுநெறி" (குறு. 378:1-2) என்பதில் மரங்களின் நிழல் அடர்ந்திருந்தமையால் சூரிய ஒளி புக முடியாததாய்ச் சுட்டப்பெறுகிறது. இதனால் தரைத் தாவரத்தில் ஒளி குறைந்திருப்பதால் ஒளிச் சேர்க்கைத் தடையும் குறைவும் நிகழ்கிறது என உணர முடிகிறது. இவை குறைந்த ஒளிச் செறிவுடைய இடங்களில் வாழ்வதால் நிகழ்நாட்டத் தாவரங்களாக அமைகின்றன. ஒளிச் சேர்க்கை செய்ய இயலாத உயிரினங்கள் பசுந்தாவரங்கள் உற்பத்தி செய்த கரிமப் பொருள்களின் வழி இந்த ஆற்றலால் பெறுகின்றன. பரிதி சூழ்ந்த பயங்கெழு மாநிலம் இருந்தது (அகம். 398:1). காடுகளில் சூரிய ஒளி நிறைந்தன (அகம். 51: 2-3). நெருஞ்சிப்பூ சூரியன் செல்லும் திசையை நோக்கி சுழன்று ஒளி விலங்கியது (அகம். 336: 1-8). இவ்வாறு சூரிய ஒளி ஒன்றாகக் கிடைக்கும் இடங்களில் வாழ்வன ஒளி நாட்டத் தாவரங்கள் ஆகும்.

நிலத் தாவரங்களுக்கு மட்டுமன்றி நீர்த்தாவரத்திற்கும் சூரிய ஒளியின் தேவை இருந்தது. சூரிய ஒளி கடல் மேல் தோன்றி அதனுள் இருளைப் போக்கியது (கலி. 121:2, 100:1). வானத்தில் நிறைந்த இருளைப் போக்கும் சூரிய ஒளி (புறம். 56: 21-25) கடலினுள்ளிருந்த இருளையும் நீக்கியது எனலாம். "நீர்ப்பரப்பில் வாழும் தாவரங்களைவிட அதிகமான ஆழத்தில் வாழும் தாவரங்களுக்குக் குறைந்த ஒளிக்கதிர்தான் கிடைக்கிறது. எனவேதான் கடலின் வெவ்வேறு சூழ்நிலைகளில் கிட்டும் ஒளிக்கதிரின் அளவிற்கேற்ப வெவ்வேறு வகுப்பைச் சேர்ந்த ஆல்காத் தாவரங்கள் வாழ்வதை அறிய முடிகிறது" (எஸ். பழனியப்பன், சூழ்நிலையியல், ப.5).

பகற்பொழுதில் உண்டாகும் சூரிய ஒளி மட்டுமன்றி இரவுப் பொழுதில் நிலவும் (மது. 10) ஒளி வீசுகிறது (கலி. 100:4). இவ்வொளி இருளைப் போக்கி (முருகு. 8) கதிர்பரப்பியது (அகம். 122: 10-12). மிகத் தொலைவில் உள்ள நிலவு (முருகு. 87) மேற்குத் திசையில் தோன்றிக் குளிர்ந்த கதிர்களைக் கொண்டு விளங்குகிறது (புறம். 59: 4-6). நிலவெளியாலும் தாவர ஒளிச் சேர்க்கை நிகழ்ந்திருக்கும் வாய்ப்பு உள்ளது எனலாம்.

வெப்பக் காரணி

ஒவ்வோர் உயிரினத்திற்கும் ஓர் இயல்பு வெப்பநிலையும் பெரும் வெப்பநிலையும் சிறு வெப்பநிலையும் உண்டு. உத்தம வெப்பநிலையில் எல்லா உடல் செயலியல் வேலைகளும் நன்கு நடைபெறுகின்றன. ஆனால் மிகு வெப்பநிலைக்கு மேலும் குறைந்த வெப்ப நிலைக்குக் கீழும் வெப்பநிலை செல்லுமாயின் உயிர்களின் எல்லா வேலைகளும் நின்று செயலற்று விடுகின்றன (எஸ். பழனியப்பன், சூழ்நிலையியல், ப.12) என்பர் அறிஞர். போதுமான அளவு வெப்பம் தாவரத்திற்குத் தேவைப்படுகிறது. கதிர்களின் கடும் வெப்பம் தாவர அழிவுகளையும் உருவாக்குகிறது எனலாம். பகலில் தோன்றும் பல கதிர்த் தீயை (ஐ. 57:1). எவற்றாலும் எத்துணையும் மறைக்க முடியாது (ஐ. 71: 4-5). சூரிய வெப்ப நிலத்தின் தாவரம் முழுதும் படர்கிறது (அகம். 51: 2-3). இவ்வெப்பம் சித்திரை மாதம் மிகுதியாக உள்ளதால் (ஐ. 309:1) மூங்கில் புதரும் (ஐ. 340:4) மலையிடையுள்ள பாலைப் பகுதிகளும் (ஐ. 352) கரிந்து பொரிந்தன. வெப்பத்தை வெளிப்படுத்துவதைத் தொழிலாகக் கொண்டு மலையை வலம் வரும் சூரியன் (பெரு. 17) பல கிரணங்களைப் பரப்புகின்றது. இதனால் பல உயிர்களும் மாட்சிமைப்பட்டன (பொரு. 232-233).

தாவரங்கள் சூரிய வெப்பத்தால் வாழ்ந்தமை தெளிவாகக் கூறப்படுகிறது. காடு முழுவதும் ஞாயிற்றின் சூடு இருப்பதும் (புறம். 136:18) வெயில் வெப்பத்தைத் தன்னுள் தாமரை பெற்றிருந்தது (குறு. 376: 4-6). தண்ணீரில்லாது மலர்ந்த குவளை மலர்கள் வெந்து வாடின (கலி. 41:30). இவ்வாறு பகலில் தோன்றும் பல்கதிர் வெப்பத்தால் (ஐ. 57:1) காட்டில் தாவரங்கள் சூழ்நிலைக்கு ஆட்படுகின்றன. காட்டில் சூரிய ஒளி மிகுதியாக வெப்பத்தைப் பரப்புகின்ற இடத்தில் நீண்ட அடியுடைய மரம் வளர்ந்திருந்தது (அகம். 51: 2-3). கொடுஞ்சுடரால் வேரொடு மரங்கள் வெம்பின (கலி. 10:4). சூரியக் கொடுங்கதிரால் மரம் பட்டுப்போக, பாறைகள் காய்ந்திட நீர்வற்றிய சுனைகள் ஈரமின்றிப் புலர மூங்கிலின் நெற்கள் வெப்பத்தால் பொரிந்தன. இதனால் மூங்கில் விதை மீண்டும் முளைக்க முடியாத அளவு பாதிப்படைந்தது (அகம். 1:9-13). கருமணல் வெப்பத் தணலால் மணல் நொய்ந்து துகளானது (கலி. 32:2). சூரிய சூட்டால் மலை மீதிருந்த மூங்கில் வாட (கலி. 9:14-15) மூங்கிலின் உச்சியும் சுரபுன்னையும் வாடின (அகம். 177: 6-7). கருமையான முதுவேனில் மலைகள் காய்ந்தன (மது. 106).

குளங்கள் வற்றிப் பொடியாகியும் (அகம். 11:5-6) சுரம் நீரற்றதாகியும் (அகம். 16:12) நிலம் பிளவு பட்டும் (அகம். 1) மலை வெம்பி (கலி. 20:5-6) பிளக்கவும் (அணி. பாலை: 1:12) மண் நிலம் பிளக்கவும் (கலி. 20: 5-6) மலை உருக (ஐ. 334:1-3) கொடும் வெப்பம் தாக்கின. பகற்பொழுது வெப்பக் கதிர்கள் மிகுந்து வெளிப்பட்டன. (அகம். 309:14) இளவேனில் காலத்தின் பின்நாளில் சூரியக் கதிரின் வெப்பத்தால் உருவான பாலைநிலத்தில் பாலைத் தன்மை நிலை பெற (சிறுபாண். 9-11) வெயில் நிரந்தரமானது (ஐ. 230). கோடைப் பயிரான நெல்லியைக் கடும் வெப்பம் தாக்க (ஐ. 334:13) ஓமை மரங்கள் தழைத்தலைத் தவிர்க்க (ஐ. 316:4) புல்லும் தழைக்க முடியாத அளவு நிலம் வெந்தது (ஐ.317:1-2) என வெங்காட்டுச் சீர் குலைவு காட்டப்படுகிறது.

சில நேரம் இளங்கதிரால் மலைச்சாரல் அழகு பெற்றாலும் (கலி. 44:1) நீரிலாச் சுனையில் இலைகளோடு கூடிய மலர்கள் இருந்தன (கலி. 9: 8-9), கமுக மரம் வருந்த (புறம். 335:12)

> மூளிவயிர்ப் பிறந்த வளிவளர் கூர்எரிச்
> சுடர்விடு நெடுங்கொடி விடர்முகை முழங்கும்
> இன்னா அருஞ்சுரம் தீர்ந்தனம் (ஐ.395: 1-3)

எனப்படுகிறது. கடும் வெப்பத்தால் பயிர்கள் எல்லாம் தீய்ந்திட (அகம். 31: 1-8) தேக்கின் இலையுதிர் தீப்பற்றி எரிந்து காடழகும் வளமும் கெட்டன (அகம். 143: 2-8).

கடும் வெப்பத்திலிருந்து தாவரங்களைக் காக்க மழை இன்றியமையாதது. மழை பொழிந்தால் எத்தகைய வெப்பம் இருந்தாலும் காக்கும். உலகம் வளம் நீங்கும் அளவு மழையின்றி வறட்சிக் காலங்கள் தொடர்ந்து இருந்தன (கலி. 82: 1-2). இச்சூழலில் அளவற்ற வெப்ப மிகுதியால் வற்றி உலர்ந்த மூங்கில் காட்டுத்தீயால் பற்றி எங்கும் தீ பரவியது. இதனால் தாவரங்களைச் சார்ந்து வாழும் விலங்கினங்களும் புகலிடம் தேடி அகல நேர்ந்தது (கலி. 150: 3-5). தாவரங்கள் பாழ்படலாயின. இத்தகைய வெப்பக் காரணியால் ஒரு புறம் தாவர வளர்ச்சி இருப்பினும் பல விடங்களில் கடும் வெப்பக் காரணியின் விளைவுகள் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளன.

காற்று

வளி தொழிலாண்ட (புறம். 66:2), வளி வழங்கு திசை (புறம். 20:3) எனக் காற்று பற்றிய எண்ணம் இருந்தது. காற்றின் மிகுவேகத்தைத் தடுக்கும் சக்தி எதற்கும் இல்லை (புறம். 51: 1-3). ஆகாயத்தில் தழுவி நிற்கும் காற்றை (புறம். 2:3). இவ்விடத்தில் இவ்வளவு காலம் இருக்கும் என வரையறுத்துக் கூற முடியாது (கலி. 20:9). ஆகாயத்தில் வளமாகச் சுற்றுக் காற்று (மது. 5) நீர்ப்பசையற்றுக் காட்டில் வீசியது (நற். 76:2). காற்றிலிருக்கும் மேகம் (அகம். 139:6-8, பட்டி. 126, 128) பனி (குறு. 31: 1-2) போன்றவற்றால் உண்டான நீராவியும் (அகம். 125:11, 265:12) ஈரப்பதத்தால் உண்டான புலனாகாத நீராவியும் (அகம். 157:6-7) எனக் காற்று மண்டலச் சூழ்நிலைகள் காட்டப்படுகின்றன.

தாவரம் காற்றைக் காரணியாகக் கொண்டு பல நிலைகளில் வாழ் சூழ்நிலையை அமைத்தது. காற்றின் வருடலால் தாதுடைய மொட்டுக்கள் மலரவும் (குறு. 273:1-2) காற்று மோதுவதால் மாமரத்துத் தளிர் அசையவும் (குறு. 278:1) அமைகிறது. கரும்பின் சுழன்றசைவும் நிகழ்ந்தது (ஐ.182). கொண்டல் காற்று தழைகளைத் தழுவித் தாக்கி அவற்றின் ஒழுங்குகளைக் குலைத்தது (அகம். 40:6-7). கண்டல் மரப் பசுங்காய்கள் நீரிடத்தில் (கழி) வீழ்ந்தன (நற்.345:1-7). காற்றால் கொண்டுவரும் மணல் குவியலால் குவளை வருந்தியது (கலி. 131: 37-38). கடற்கரை ஊதைக்காற்று மகரந்தத் துகள்களை எங்கும் பரப்பியது (நற். 319: 1-2). கழிமுள்ளியும் சிதறின (குறி. 51: 1-2). காற்றின் சுழற்சிக்குச் சுரநெறி பல நிலையில் மாறியது (அகம். 329:8). காற்றினால் தாவர வளர்ச்சியும் வளமும் இனப்பெருக்கமும் ஒரு புறம் நிகழ்ந்திருக்கக்கூடும். அத்துடன் வறண்ட காற்றினால் இளம் இலைகள் நுனி மொட்டுக்கள் உலர்ந்து சிதைகின்றன. நுனிமொட்டுக்கள் கொல்லப்படும் போது பக்க வாட்டில் இணைகள் பல தோன்றுவதால் தாவரங்கள் குட்டையாகிப் புதர் வடிவத்தை அடைகின்றன என்பர் (எஸ். பழனியப்பன், சூழ்நிலையியல், ப.18). இந்நிகழ்வின் தொடக்கமாக மூங்கில் நிறைந்த குடத்தில் மலருடன் இருந்த சுரபுன்னையில் உச்சி வாடியது (அகம். 177:6-7). முழவோசையுடன் கொடுங்காற்று வீசுவதால் நிழலைத் தரும் இலைகள் உதிர்ந்து காய்ந்த இலைகள் சருகாகி வீழ்ந்து வெறும் கிளைகளாய் மரங்கள் நிற்க நேர்ந்ததும் (கலி. 10:6-7) அறியத்தக்கன.

வளிமண்டல ஈரத்தின் முக்கியத்துவம்

காற்று மண்டலத்தில் ஒவ்வோர் இடத்திலும் சிறிதளவு ஈரம் காணப்படுகிறது. வளி மண்டலத்தின் நீர் ஆவி ஆகி மூலக்கூறுகள் பூமிக்குக் கிடைக்கும் சூரியக் கதிர் வீச்சின் தீவிரத்தைக் குறைக்கின்றன. முழு ஒளியும் பூமியை வந்தடைவதால் நிகழும் விரும்பத் தகாத விளைவுகள் (நற். 26:5) ஈரப்பதமே இல்லாத சமவெளிப் பகுதிகள் அதிகமாகிவுள்ளன (நற். 26:5, அகம் 277:12).

வறண்ட காற்றினது உணரும் திறன் அதிகம் கொண்ட தாவரங்கள் எப்போதும் அதிகம் காற்றீரப்பதம் கொண்ட சூழலிலேயே வாழ்கின்றன. இவ்வகையில் பலா (அகம். 2: 2-4), ஆச்சா (அகம். 17:16-17), மூங்கில் (அகம். 47: 3-8), யா (அகம். 337: 2) முதலிய பிற மரங்களும் (அகம். 347 : 16) அமைகின்றன. "வளிமண்டலத்தில் புலனாகும் ஈரமான மேகம் செறிவுற்றுச் சுருங்குவதால்தான் மழை பொழிகிறது. இவைகளின் மேலுள்ள பனிமூட்டம் செறிவுற்றுச் சுருங்கும்பொழுது நீர் தோன்றி இலைகளின் பரப்பினால் உறிஞ்சிக் கொள்ளப்பட்டமையால் நிலத்தில் சொட்டுச் சொட்டாக வடிந்து நிலத்தின் நீரை அதிகரிக்க உதவுகிறது. இந்நிலை உயர்ந்த மலைச் சிகரங்களின் எல்லா இடங்களிலும் நிகழ்கிறது" என்பர். (எஸ். பழனியப்பன், சூழ்நிலையியல், பக். 20-21). மழையளவும், பரப்பு ஆவியாதலும்தான் ஒப்பீட்டு ஈரப்பதத்தைத் தீர்மானிக்கின்றன. பரப்பு ஆவியாதலானது வெப்ப நிலை (அகம். 162: 3-4), காற்றின் திசை வேகம் (மது.5) போன்றவற்றால் தீர்மானிக்கப்படுகிறது.

பொழிதல் (மழை)

வானின்று உலகம் வழங்கி வருகிறது (குறள். 11) என்பர். நிலையான ஊற்றுக்கண் நீரோடைகள், குளங்கள் இருக்கும் வாழ்விடங்களில் நீர் எப்பொழுதும் கிடைக்கும். மற்ற எல்லா வாழ்விடங்களுக்கும் பொழிதலால் மட்டும்தான் நீர் கிடைக்கிறது. வளி மண்டலத்தில் புலனாகும் ஈரமான மேகமும் பனி மூட்டமும் செறிவுற்றுச் சுருங்குவதால் பொழிதல் நிகழ்கிறது. இதுமழையாகவும் உறை பனியாகவும் நிகழ்கிறது" என்கிறார் அறிஞர் எஸ். பழனியப்பன். (சூழ்நிலையியல், ப.22)

புயல் அல்லது சூழல் பொழிவு (Cyclonic Precipitation)

இது கடலோரப் பிரதேசங்களில் நிகழ்கிறது. இதனை,

கார்கோள் முகந்த கமம்சூல் மாமழை
வாள்போழ் விசும்பில் வள்ளுறை சிதறி (முருகு. 7–8)

என்றும்

கடல் முகந்து கொண்ட கமம்சூல் மாமழை
சுடர் நிமிர் மின்னொடு வலன்ஏர்பு இறங்கி
. . . .
நிலனும் வானும் நீர் இயைந்து ஒன்று
குறுநீர்க் கன்னல் எண்ணுநர் அல்லது
கதிர் மருங்கு அறியாது அஞ்சு வரப்பாஅய்
தளி மயங்கின்றே தண்குரல் எழில்"
(அகம். 43: 1–2, 5–8)

என்றும் குறிப்பிடுவர்.

சரிவுப் பொழிவு (Orgraphic Precipitation)

இது உயர்ந்த மலைச் சரிவுகளில் சுமார் 3000 மீட்டர் உயரத்தில் நிகழ்கிறது. மேகங்களுடன் கூடிய மழை மிக உயர்ந்து மலை மீது வீழ்ந்து தவழ்வது (அகம். 139: 7-8) இங்கு நோக்கத்தக்கது.

வெட்ட வெளிப்பொழிவு (Convective Precipitation)

கோடைக்காலத்தில் வெட்டவெளியில் இப்பொழிதல் நிகழ்கிறது.

மழை தொழிலுதவ மாதிரங் கொழுக்கக்
தொடுப்பி னாயிரம் வித்தியது விளைய
நிலனு மரனும் பயன் எதிர்பு நந்த
நோயிகந்து நோக்கு விளங்க . . . (மது. 10–13)

எனும் தொடரைச் சான்றாகக் கொள்ள முடிகிறது.

மழையால் சூரிய ஒளி மறைக்கப்பட்டு (அகம். 43:7) நிலத்திலும் வானிலும் பொருந்தியிருந்தது (அகம். 43:5). மழைக்குரிய நீர் ஆழ்கடலில் இருந்து முகக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு

எவ்வளவு முகந்தாலும் குறையாது கடல் விளங்கியது (அகம். 162: 3-4). களர்நிலமும் மழையால் நிறைந்தன (புறம். 142: 1-3). இத்தகைய பொழிவால் உழவுத் தொழில் தொடங்கப்பட்டது (பதி. 76: 10-14). மழையின்மையால் இயற்கை சீர்குலைகிறது. பாலை நிலம் பசுமையற்றதாக ஆகிறது (ஐ. 305).

> மண்ணுயி ரழிய யாண்டுபல மாறித்
> தண்ணியவெழிலி தலையாது (பதி. 19: 24-25)

எனச் சுட்டப்படுகிறது. இதனால் உலக உயிர்கள் அழிய நேர்கிறது (பதி: 18:7-8, 20: 24-28).

மண்

நீரும் நிலமும் சேர்தலால் உலகில் உடல், உயிர் உள்ளன (புறம் 18: 18-23). தெற்கில் கன்னியும் வடக்கில் இமயமும் கிழக்கிலும் மேற்கிலும் கடலும் எல்லையாக இருக்க நடுவில் உள்ள நிலம் குன்றும் மலையும் காடும் நாடும் (புறம். 17: 1-4) என இயற்கைச் சூழலமைப்பு அமைகிறது. 'தாவரங்கள் கனிம ஊட்டப்பொருள்களைப் பெறவும் நீரைப் பெறவும் ஊன்றி வாழவும் நிலத்தை நம்பியுள்ளன. தாவரங்களின் முக்கியச் செயல்களாகிய விதை முளைத்தல், தழை உடல் பகுதிகள் வளர்ச்சி வீரியம், தண்டின் கட்டைத் தன்மை, வேர்த் தொகுப்பின் ஆழ வளர்ச்சி, பூத்தல் பருவம், பூக்களின் எண்ணிக்கை, வறட்சி, பனி மற்றும் ஒட்டுண்ணிகளுக்கு ஒத்துப்போதல் ஆகியவற்றைத் தீர்மானிக்கும் விதத்தில் மண் இருப்பதால் மண் ஒரு முக்கிய சூழ்நிலைக் காரணியாகக் கருதப்படுகிறது" என்பர் எஸ். பழநியப்பன் (சூழ்நிலையியல், ப. 25).

மண் உருவாதல்

பாறையில் காற்று அளவளாவியும் (நற். 236: 8-9) மோதல்களாலும் பாறைகள் உதிர்ந்து கற்களையும் மண்ணையும் உண்டாக்குகின்றன (அகம். 199: 1-3). இடியால் பாறைகள் பொடியாயின (நற். 2: 9-10). மலையிடம் பொடிப்பொடியாகக் காடு தீ மிக, கோடை மிகுகிறது (174: 24-26). இதனால் மண் உருவாகிறது. பாறையில் தோன்றி அங்கேயே இருப்பதை நிலை மண் என்றும், சூழல் காரணிகளால் புதிய இடத்தில் வந்து அமைதலைக் கொணர் மண் என்றும் வழங்குவதாகக் கூறுவர்

(எஸ். பழனியப்பன், சூழ்நிலையியல், ப28) கொணர் மண் என்பது புவிஈர்ப்பு, உறைபனிச்சரிவு, காற்று எனும் காரணங்களால் அமைவதாகும்.

மண்ணிடங்கள் பற்றிப் பல செய்திகள் உள. மேட்டு நிலம் (அகம். 359: 13-14), முல்லை நிலம் (புறம். 328: 1, ஐ. 260: 4) என்று மண்ணின் நில வகை அமைகிறது. குளிர்ந்த இளமண் (நற். 116) நீருடன் கூடிய மருத மண் (பொரு. 169-172) மட்கு கலந்த மண் (அகம். 37: 2-6), மரக்கரித்துகள் நிறைந்த மண் (குறு. 291:1) என மண்ணின் தன்மையும் (அகம். 194: 1-5, நற். 209: 1-3) காட்டப்பெறுகின்றது. தாவரங்கள் நிறைந்திருக்கும் மண்ணிடமும், தாவரங்களற்ற மண்ணிடமும் (அகம். 291: 1-2) அறியத்தக்கன. மேலும் மண்ணிடச் சூழல் பலவாறு கூறப்படுகிறது. வெடிப்புற்ற நிலம் (பதி. 28: 7-8), கரம்பையாகிய மேட்டுநிலம் (குறு. 400:4), வெண்ணிறமுடைய களர் நிலம் (அகம். 344:11) எனப் பல சுட்டப்பெறுகின்றன. நீண்ட காடு ஈரமற்ற வெம்மையும் (அகம். 277:2) பருக்கைக் கற்களையும் (குறு. 400:4) கற்குவியலையும் (அகம். 231: 6-7) சிறிய பெரிய குன்றுகளையும் (அகம். 233: 11-12) பல மலைகளையும் பாறைகளையும் (அகம். 361:14-16) கொண்டிருந்தது. மண்நிலம் வலிமையாக இருந்தது (புறம். 14:18). இங்ஙனம் மண்ணின் தன்மைகள் சுட்டப்படுவதன் வழி மண்ணின் தன்மைக்கேற்ற தாவரங்கள் இருந்தமை உய்த்துணரத்தக்கது.

மண்ணும் தாவரங்களும்

> கார்பெயல் கலித்த பெரும்பாட்டு ஈரத்துப்
> பூழி மயங்கப் பல உழுது விதைத்தனர்
> (புறம். 120: 2–3; பதி. 76: 10–11)

புன்செய் நிலத்தில் உழுது புழுதி செய்யப்பட்ட மண்ணில் தினை விதைக்க விளைந்து முற்றின (ஐ. 260:4). பழமை மேவிய பசுங்காட்டில் கொடிகளை உழக்கி எருதுகள் பூட்டிய பல ஏரால் உழவு செய்யப்பெற்ற சிவந்த புன்செய் நிலத்தில் இட வேண்டியவற்றை இட்டுப் பயறுவிளைவிக்கப் பட்டது (அகம். 262: 1-4). கழியிடத்தின் குவிந்த வெண்மண் பக்கத்தில் அடப்பங்கொடிச் சிதைந்தமையும் (அகம். 160: 3-4), காஞ்சி மரப் பூங் கொத்தின் நுண்ணியபொடி மணற் மேட்டில் படிவதும்

(அகம். 341: 9-11), வெண்மணற் பரப்பில் புன்க மரத்தின் அரும்புகள் முதிர்ந்து உதிர்ந்தமையும் (குறு. 53:2) தாழைமடல்களும் பசுங்கொடிகளும் வளர்ந்தமையும் (அகம். 330: 12-14) சுட்டப்படுகின்றன. காட்டு மண் தரையில் பிடாக் காம்பும் பிறவும் உதிர்ந்தன (அகம். 154: 4-5). மேட்டு நிலத்தைச் சுற்றி வரகு விளைச்சலும் சுட்டத்தக்கது (அகம். 399: 13-16). இவை மண்காரணியாலமையும் தாவரச் சூழலை வெளிப்படுத்துவன எனலாம்.

மண்வளச் சூழலை ஏற்படுத்தும் நிகழ்வுகளையும் காண முடிகிறது. மரங்கள் சுட்டெரித்தும் பண்படுத்திய புனத்திடத்தில் தினை தழைத்தன (குறு. 291:1). நுண்ணிய கூளங்கள் பரந்து மேகம் போலத் திசையை மறைக்கும்படி நெற்பொலி தூற்றப்பட்டது (அகம். 37: 2-6). இக் கூளம் மக்கி மண் வளத்திற்குத் துணை நின்றது எனலாம். நீர்நிறைந்த மண் வயல்களில் நாற்று முடிகள் நடப்பட்டன (நற். 60:7). மலைப் பக்கத்தை அகலப்படுத்தி வளைந்த கொல்லையாகிய குறிஞ்சி நிலத்தில் மழை பெய்ய, பதமுடன் இருக்க உழுது விதைகள் விதைக்கப்பட்டன. இத்தகைய நல்ல சூழலால் பயிர் செழித்தோங்கியது (நற் 209: 1-3). பயனுடைய நிலம் பல உணவை விளைந்தளித்தது (கலி. 20: 1-2).

வெப்புள் விளைந்த வேங்கைச் செஞ்சுவல்
கார்ப்பெயல் கலித்த பெரும்பாட்டு ஈரத்து
பூழி மயங்கப் பல உழுது வித்தி,
பல்லி ஆடிய பல்கிளைச் செவ்விக்
களைகால் கழாலின் தோடு ஒலிபு நந்தி
மென்மயில் புனிற்றுப் பெடை கடுப்ப நீடி,
கருந்தாள் போகி, ஒருங்கு பீள்விரிந்து
கீழும் மேலும் எஞ்சாமைப் பல காய்ந்து
வாலிதின் விளைந்த புதுவரகு அரிய
தினைகொய்ய கலவை கறுப்ப கோட்பதம் ஆக. . .
(புறம். 120: 1-12)

எனப்படுகிறது.

மருதநிலம் எப்போதும் நீரைத் தன்னகத்தே கொண்டிருந்த (பொரு. 169-172) செம்மையான மேட்டு நிலத்தில் செம்மண் கீழ் மேலாகப் புரண்டு புழுதி எழுமளவிற்கு நிலம்

பிளக்கும்படி உழுதமையால் நல்ல விளைச்சல் வந்தது (அகம். 194: 1-5). ஏர் உழுத வயல்களும் நீர் நிறைந்த கழனிகளும் இத்தன்மையில் பல இருந்தன (புறம். 338:1). மழவர்கள் காட்டில் பலாவைப் பக்குவமாய் வளரும் சூழலுக்கேற்ற இடங்களைத் தேர்ந்து விளைவித்தனர் (அகம். 91: 11-12). மண்வளத்தால் மரங்கள் வளர்ந்து செறிந்தன (ஐ. 201). நிலத்தில் கலப்பை ஆழமாக ஊன்றி உழுவதால் நெல்லின் விளைச்சல் மிகுந்தது (புறம். 35:25-26). இத்தகைய நிகழ்வுகள் மண் காரணிகளாகக் கருதத்தக்கன எனலாம்.

முல்லை நிலத்தில் புன்செய்ப் பகுதியில் தினையும் வரகும் மிகுதியாக விளைந்திருந்தன (புறம். 328:1). சிகரமோங்கிய மலையில் புல்லிய விழுதாகிய இற்றியின் வேர்கள் படர்ந்திருந்தன (குறு. 104:1). மலையின் கீழ்ப் பகுதியில் கரும்பு நடு பாத்தி அமைக்கப்பட்டிருந்தது. கற்பாறையின் பெரிய சுனையிடத்துப் பல தாவரங்கள் வளர்ந்திருந்தன (அகம். 2: 2-4). அகன்ற இடமான பொதியில் இலந்தை மரம் ஓங்கி இருந்தது (புறம். 34:12). நீர் நிலைகளில் பெருகியிருந்த மணல் கரையிடத்துப் பரவலாக இருந்தது (அகம். 366:21). பெரிய கடற்கரையில் புன்னையும் (நற். 163: 7-8) நாவல் மரமும் இருந்தன (நற். 35: 1-2). இத்தகைய செய்திகள் முல்லை நில மண் காரணிகளாகச் சுட்டத்தக்கன எனலாம்.

நிலத்தின் அங்கப்பொருள்கள்

பல தாவரங்கள் (மரங்கள்) எரிந்த கரித்துகள் (குறு. 291:1), உதிர்ந்து மட்கும் இலைகள் (ஐ. 203), மழைநீரால் கொண்டுவரப்படும் சருகுகள் (நற். 53: 4-5), உதிர்ந்த மலர்கள் (நற். 272: 3-6) முதலிய தாவர உறுப்புகள் நிலத்தின் அங்கப் பொருட்களாக அமைகின்றன. இறந்த தாவரங்கள் விலங்குகள் மற்றும் அவற்றின் கழிவுகள் நுண்ணுயிரிகளால் முழுமையாகச் சிதைக்கப்படாதபோது கரிய நில அமிலத்தன்மை கொண்ட பொருள் தோன்றி அது தாதுப் பொருள்களுடன் கலக்கும் பொழுது மட்கு தோன்றுகிறது.

மண்ணின் செம்மைத் தன்மையால் நீரின்றியும் தாவரம் வளர்ந்தமை சுட்டப்படுகிறது. குளத்தில் இடப்பட்ட விதை அக்குளத்தில் நீரற்ற காலத்தில் மடியாது கரும்பு போல் செழித்து

வளர்ந்தது (புறம். 137: 5-7). மண் வளத்தால் தாவர ஊடாட்டம் பல காலத்தும் தொடர்ந்திருந்தது. வளம் கால் துளி பதன் அறிந்து மழைபொழிய வேலி ஆயிரம் கலம் விளைந்தது (புறம். 391: 19-21). வரகும் மிகுதியாக விளைந்தது (புறம். 120:13) இவ்விளைச்சல்கள் மண்காரணியைப் படம்பிடித்துக் காட்டுவது எண்ணத்தக்கது.

நீர்ச்சூழல்

தாமரை உள்ள புதிய நீரில் உள்ள பசுமையான புதரின் மீது இடைவெளியின்றி வருகின்ற அலைகள் மலரைத் தீண்டின (கலி. 12: 5-9). அருவியின் திவலைச் சிதறல்கள் மலைகளில் செறிந்திருந்த புதர் தழைகளை நனைத்தன (அகம். 399: 6-7). தாவரம் செறிந்த மலையிடங்களில் நீர் இருந்தது (குறு. 282:5). பள்ளத்திலிருந்த நீரால் கரும்பு வளர்ந்தது (புறம். 319: 1-2). இங்கு நீர்ச்சூழலும் காரணியாக எண்ணத்தக்கது.

உயிர்க்காரணி

உயிரியல் உலகில் தாவரங்களும் மனிதன் உட்பட அனைத்து விலங்குகளும் கூடி வாழ்கின்றன. அப்போது இந்த உயிரினங்கள் தங்களுக்கிடையே நேரடியாகவோ, மறைமுகமாகவோ ஒன்றுக்கொன்று வாழ்வில் பங்கேற்று வாழ்கின்றன. இதனால் இயற்கைச் சூழலில் தாவரங்களுக்கிடையேயும் விலங்குகளுக்கிடையேயும் இவை இரண்டுக்கும் இடையேயும் இடைச்சார்பு காணப்படுகிறது என்பர் (எஸ். பழனியப்பன், சூழ்நிலையியல், ப.38).

உயிரினங்களிடையே காணப்படும் இந்த உறவு முறை அனைத்தையும் கூட்டுயிர் வாழ்க்கை என டிபாரி (Debarry) குறிப்பிடுகிறார். இந்தக் கூட்டுயிர் வாழ்வில் உறவு கொண்ட உயிரினங்கள் தொடர்பின்றி வாழுமாயின் அதைப் பிரிநிலையான கூட்டுயிர் வாழ்க்கை என்றும் தொடர்புற்று வாழுமாயின் அதை இணைந்த கூட்டுயிர் வாழ்க்கை என்றும், இவரே பெயரிட்டார். இவை ஒவ்வொன்றிலும் சமூகவியலான, ஊடாட்ட முறையிலான என இரு பிரிவுகளைக் கூறினார் என்பர் (எஸ். பழனியப்பன், சூழ்நிலையியல், ப.38) இத்தகைய செய்திகளையும் சங்க இலக்கியக் கவிஞர்கள் நுணுகி நோக்கியுள்ளனர்.

பிரிநிலையான கூட்டுயிர் வாழ்க்கை

1. சமூகவியலானது (ஊட்ட உறவு முறையற்றது)

ஒளி, மண், ஈரம், காற்று ஆகியவற்றின் வழி ஒரு தாவரத்தால் மற்றொரு தாவரத்திற்குப் பாதிப்பு ஏற்படுவதாகும். இந்நிலையில் செய்திகளை நோக்க முடிகிறது. கடலலை மோதுவதால் தாழையின் வெளிரிய பூந்தாது உதிர்கிறது (நற். 203: 1-2). நறுமலர்களைத் தள்ளிக் கொண்டு (நற். 230;9) பல இடங்கள் சென்றது (நற். 68: 4-5). காற்று மோதலால் ஆம்பல் (அல்லி) மலர் குவிந்த தாமரை மலரில் வந்து சாய்கிறது (நற். 300: 2-4). காற்று இடம் பெயர்ந்ததால் (அகம். 368: 2-3) அது செல்லுமிடத்தில் தாவரப் பொருட்களும் இடம் மாறின (அகம். 368: 2-3).

கார்கால மழை வெள்ளம் மலையில் உள்ள சுரபுன்னை முதலிய மரங்களை மருதத் துறையில் தந்தது. இதனால் திருமருதத்துறை மலர் மண்டபம் போலத் திகழ்ந்தது (பரி. 11: 1-30). இங்கு இருநிலத் தாவரக் கலப்பு எண்ணத்தக்கது. அருவி வையைத் திரையால் முகைகளையும் மலர்களையும் காந்தளையும் நீர்ப்பூக்களையும் பிற பூக்களையும் நிரம்ப ஒன்றாய்த் தள்ளிக் கொண்டு வந்தது (பதி. 20: 98-101). வையை ஆற்றின் இருகரைஇடையேயும் மல்லிகை முதலிய பல மலர்கள் செங்குருதி போல மிதந்து போயின (பரி. 12:76-92). வேங்கை மலர்களின் மணம் காட்டு மல்லிகை மணத்துடன் கலந்தது (அகம். 268: 3-5). கடற்கரையில் தாழையின் பெரிய புதரில் இயங்குகின்ற கடல் காற்று மோத மலரின் நுண் மகரந்தப் பொடிகள் எங்கும் பரவின (நற். 299: 2-4). வேங்கையின் பொன்தாது காற்றால் உதிர்ந்தது (அகம். 378: 3-4). இத்தகைய நிகழ்வுகள் தாவரங்களின் ஓரின, வேறின அயல் மகரந்தக் கலப்பிற்கு இடங்கொடுத்தமை அறிதற்பாலது

2. ஊடாட்ட முறையிலானது

இது 1. விரோதச் செயல் கொண்டது, 2. பரிமாற்றச் செயல்கொண்டது என இருவகையாக அமைகிறது. விரோதச் செயலால் தாவரங்களுக்கும் விலங்குகளுக்கும் இடையே உள்ள விளைவுகள் பல நிகழ்கின்றன. மேய்ச்சலும், இளந்தளிர் மேய்ச்சலும் ஓரிடத் தாவர வளர்ச்சியில் பெருத்த மாற்றத்தை விளைவிக்கின்றன.

ஒரு காடு மேய்ச்சலுக்கு உள்ளாகும்போது புதர் தாவரக் கூட்டங்கள் (கலி. 31:19, 72: 5-9, அகம். 23: 3-4, 243: 1-2) மிகுதியாக உண்டாகி, இறுதியில் புல் நிலமாக (புறம். 132:4-5) மாறிவிடுகிறது. மேய்ச்சல் மேலும் மிகுமானால் அவ்விடம் பாலை வனமாக நேர்கிறது. மேய்ச்சல் ஒரு தாவரத்தின் ஒளிச் சேர்க்கைத் திறனை குறைக்கிறது. உணவு சேமிக்கப்பட்டிருக்கும் விதைகளைப் பூச்சிகள் பறவைகள் விலங்குகள் முதலியவை உணவாக உண்டதால் இவ்வகைத் தாவரங்கள் முழுவதும் அழிக்கப்படுகின்றன.

மயில் பாகற் கொடியின் பழத்தையும் (அகம். 177: 7-12) வௌவால் பழங்களையும் (ஐ. 339: 2-3) காக்கை செந்நெல் சோற்றுத் திரளையும் (நற். 367: 1-4), நாரை கூதளஞ் செடியின் சிறுதினைக் கதிரினையும் (அகம். 178: 7-13) உணவாகக் கொண்டன. நிலத்தில் விளைந்த தாவரங்களை உண்டுதான் உயிர்கள் தம்மைக் காத்துக் கொள்கின்றன (கலி. 29:6). ஆநிரைகள் மேய்ச்சலில் தாவரங்களை உட்கொண்டன (புறம். 339:1). மான்களும், பிற ஆநிரைகளும் அருகம்புற்களை மேய்ந்து நின்றன (அகம். 14: 8-9, 11). முல்லை நிலத்தில் எருதுகள் மேய்ந்தன (புறம். 395: 1-2). பல ஆடுகள் புல் வளர்ந்த இடத்தில் பரவி மேய்ந்தன (புறம். 399:1) மேய்ச்சல் புறங்களில் ஏறுகள் பயிரைத் தின்றன (குறு. 344:3). எருமை தாமரை மலரையும் (நற். 260: 1-3, அகம் 315:9-13) செங்கழுநீர்ப்பூவையும் (சிற. 41-42), மெல்லிய தினைப் பயிரையும் (ஐ. 95: 1-2) உண்டன. இவற்றைப் பிற விலங்குகளும் (ஐ. 246:3) உட்கொண்டன. யானை தழைகளையும் (கலி. 42:2) வேங்கைப் பூவையும் (அகம். 249: 10-11). மரப் பட்டையையும் (குறு. 305:5-7;அகம் 335: 4-8) மூங்கிலையும் (அகம் 328: 11-13) உட்கொண்டது. ஒரு பெண் யானை படுக்கும் அளவிடத்தில் ஏழு ஆண் யானைகளுக்கு வேண்டிய உணவு விளைந்தது (சிறுபாண். 51-67), புறம். 40:10-11, மது. 1-12). பாசியினை யானையும் (அகம். 91: 4-5), நீர் நாயும் (அகம். 336: 2-3) தின்றன. கரடிக் கூட்டம் புதிய கொன்றை மலர்களைத் தின்றது (அகம். 15: 13-15). பன்றி அடித் தண்டினையுடைய தினைக்கதிரை உண்டது. (நற். 336: 1-2). பசு வயலைக் கொடியையும் (அகம். 104: 11-12) பலாப்பழத்தையும் (நற். 213: 3-4), ஆடுகள் ஆத்தியின் இலையையும் (அகம். 104: 11-12), குமிழம் பழத்தையும் (புறம் 324:9) தின்றன. குதிரை விடியற்காலையில் புல்லையும் (மது 658-660) கவரிமான் நரந்தமாகிய நரிய புல்லையும் (புறம் 132: 4-5) மேட்டு நிலத்தின்

கோடுகளையும் (அகம் 133: 16-17) இருப்பை மரத்தின் வெண்பூவையும் (அகம். 321: 4-5) மானினக் கூட்டம் வேங்கை மலர்களையும் (ஐ.217: 1-2) உணவாக ஏற்றன. மான் தன் இணைக்கும் ஊட்டியது (அகம். 24: 6-8). நெற்கதிரை அப்பொழுது ஈன்ற பசு உணவாகக் கொண்டது (அகம். 156: 3-4). மந்திநாரைக் கொடியையும் (ஐ. 271:1) அதன் தளிரையும் (ஐ. 276: 1-2) காட்டு மல்லிகையையும் வயிறார உண்டது (ஐ.279: 1-2). மாங்கனியையும் நாரை உண்டது (குறு. 344:3). விளை நிலக் கதிரை எலி தன் இருப்பிடம் கொண்டு சென்று உண்டது (புறம். 190: 3). இத்தகைய எலிகள் அறியப்பட்டுக் கொல்லப்பட்டன (புறம். 324: 3-8).

புன்னை மரத்தில் பரவைக் கூட்டங்கள் இருந்தன (அகம். 40: 4-5). வேனிற் பருவத்தில் இரை தேடிச் செல்லும் பறவைகளை ஆலமரம் தன்பால் ஈர்க்கும் (ஐ.303: 1-2) பறவைகள் பழுமரங்களைத் தேடிச் சென்று பழங்களை நுகர்ந்தன (மது. 576). மயில் காட்டில் பாகற் பழத்தையும் கொடியையும் (அகம். 177: 9-12) கிளிகள் மலை நெற்கதிர்களையும் உண்டன (ஐ. 282: 2, 283:2). கிளிகள் கரும்பு நட்ட பாத்தியில் சிறிய தினையில் விழுந்து விளையாடின (அகம். 32:5). பறவை அமர்வால் பூ உரிந்தது (நற். 68:8). வௌவால் பழுமரம் தேடியும் (குறு. 172) கடற் பறவைகள் தினைப்புனம் கவர்ந்தும் வாழ்ந்தன (புறம். 49: 5-6). சுனையிலிருந்த பலாவின் தேனை நீர் எனக் கருதி குரங்கு உண்டது (புறம். 318:5) குறும்பூழ்ப் பறவை உணங்கல் எள்ளை உண்டது (புறம். 321: 1-3).

நீர் வாழ் தாவரங்களின் வித்துக்களை நீர்வாழ் விலங்குகள் தின்று அவற்றின் அழிவிற்குக் காரணமாயின. காஞ்சிப்பூவை வராஅல், வாளை, கெடிறு, ஆரல் எனும் மீன்கள் கவர்ந்துண்டன (புறம். 18: 7-9). வாளை தேமாவின் கனியைத்தின்றது (குறு. 164:2-3). வண்டுகள் தேன் மகரந்தத் துகள் முதலிய தாவரப் பொருட்களை உண்டன. கோங்கு இலவ மரத்தில் வண்டுக் கூட்டம் இருந்தது (அகம். 25: 9-11). கரும்பு நட்ட பாத்தியில் தானாய் சார்ந்த தாமரையை வண்டு பசியால் உண்டது (ஐ.65: 1-2). பொய்கையில் இதழ் விரித்து மணம் வீசும் பூக்களிலும் (மது. 654-655) காந்தள், குரவு (அகம் 138: 17-19) கொன்றை, புன்னை, தாழை செருந்தி (கலி. 121: 1-4) ஆகிய மலர்களிலும் வண்டுகள் தேன் உண்டன. விரிந்த பூங்கொத்துக்களின் பூக்களையும் உணவாக்கின (அகம் 291:10). மொக்குகளை வண்டுகள் கிண்டித் திறந்தன (குறு. 365:

1-2). இவை தேனுண்ண புதுப்புது மலரைத் தேடி அலைந்தும் (கலி. 98:2) புன்னை மரமலரின் மகரந்தப் பொடிகளை (நற். 327: 7-8) நிறைய உண்டன (நற். 323). அரும்பு முதிர்ந்தசைய வண்டுகள் பூவின் வாயைத் திறத்தலால் பூம்பொடிகள் வண்டின் தோகையில் உதிர்ந்தன (அகம். 242: 1-2). நண்டுகள் ஆம்பல் தண்டினையும் (ஐ. 21:2) வயலைக் கொடியையும் (ஐ. 25:12) வள்ளைக் கொடியையும் (ஐ. 26: 1-2) முற்றிய நெற்கதிர்களையும் அறுத்தன (ஐ. 27:1). இவ்வாறு பல உயிரிகள் தாவர சூழ்நிலைக்குக் காரணிகளாகத் திகழ்ந்தன.

இணைந்த கூட்டுயிர் வாழ்க்கை சமூகவியலானது

பெருங்கொடிகளும், தொற்றுத் தாவரங்களும் இங்கு எண்ணத்தக்கன. பெரிய மரத்தை வள்ளிக்கொடி சுற்றியிருந்தது (நற். 269:7). சந்தன மரத்தின் மீது நறைக்கொடி வளைந்து சுழன்று படர்ந்திருந்தது (நற். 5: 1-4). இண்டம் கொடியுடன் ஈங்கையும் (நற். 2-6). பகன்றை ஈங்கைப் புதர் மீதும் (ஐ. 456: 2-4) கொன்றையோடு புன்னையும் (அகம். 180: 15) காட்டில் செம்முல்லை வெண்முல்லையுடன் பிற மலரும் இருந்தன (அகம். 254: 15-16). பகன்றையும் பாகற்கொடியும் (அகம். 255: 11-13) எனத் தாவரங்களின் இணைந்த கூட்டுயிர் வாழ்வு அழகுறப் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளது.

பரிமாற்றச் செயல்கள் கொண்டதுமான உயிர்கள் பற்றிய செய்திகள் தெளிவாக இடம்பெறவில்லை.

நேர் இடச்செயல்கள்

பரஸ்பரமற்ற நிலை என்பது கூட்டுயிர் வாழ்வில் உறவு கொண்ட இனங்கள் இரண்டுமே நன்மையடைதலாகும். மகர்ந்தச் சேர்க்கைக்கு உதவும் பூச்சிகள் இருந்தன. ஒலி எழுப்பியபடி சிள் வண்டுகள் வேப்ப மரங்களின் அடிப்பகுதியில் இருந்தன (பதி. 58: 12-13). ஞாழல் மரத்தின் வேரை நண்டு தன் இருப்பிடமாகக் கொண்டிருந்தது (குறு. 323: 1-2). ஆல மரத்தில் பல்வேறு ஓசைகளை எழுப்பும் பறவைகள் கூட்டம் இருந்தது (மலை. 268-269). மருத மரத்தின் மீதேறி நின்று பறவைகள் நெற் கதிர்களைக் கொய்ய வந்தன (பதி. 27:8). தாவர இடத்தில் வாழும் உயிர்கள் இடம்மாறி வேற்றிடம் செல்வதன் வழி உயிர்களிடம் உள்ள தாவர மகரந்தங்கள் இடம் மாறின (ஐ. 21: 275).

உடன் உண்ணு நிலை (Commensalism)

இது தாவரம் ஒன்று நன்மை அடைந்து மற்றொன்று பாதிக்கப்படாதிருத்தல் ஆகும். பெருங்கொடிகள், தொற்றுக் தாவரங்கள் என்பன இவ்வகையின எனலாம். வீட்டின் முன்புறம் இருந்த நொச்சி மரத்தில் முல்லைக் கொடி படர்ந்திருந்தது (அகம். 21:1). புதரின் மேல் செம்முல்லை படர்ந்திருந்தது (அகம். 23: 3-4). பிடவத்தில் முல்லை சுற்றியிருந்தது (அகம். 23: 4-5). பனைமரத்தின் காய்களில் கொடிகள் பின்னிக் கிடந்தன (கலி. 83: 8-9). நொச்சியின் நிழலில் நெய்தல் விளைந்திருந்தது (அகம். 165: 10-11). மிளகுக்கொடி சந்தன மரத்தின் மீது படர்ந்திருந்தது (அகம். 2:6).

நிறைவுரை

தாவரங்களின் வாழ்வை நிலை மாற்றம் அடையச் செய்யும் காரணிகள் பற்றிய கருத்துக்களைச் சங்க இலக்கியம் மிகத் தெளிவாகக் கொண்டுள்ளது. ஒளி, வெப்பம், காற்று, மழை எனக் கால நிலைக் காரணியும், மண்ணும் தாவரமும் என்ற நிலையில் மண்காரணியும், இணைந்த மற்றும் பிரிந்த கூட்டுயிர் வாழ்க்கை என உயிர்க்காரணியும் அமைகின்றன. இன்றைய அறிவியல் நோக்கில் சங்கக் கவிஞர் அக்காலத்தில் நுணுகி நோக்கியிருப்பது பாராட்டத்தக்கதாகும். இக்காரணிகளாம் சுய சூழ்நிலையியல் பற்றிய கருத்துகள் கவித்துவத்துடனும், காட்சி வருணனையாகவும் இலக்கியங்களில் இடம்பெற்றிருப்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

துணை நூல்கள் – சங்க இலக்கியம்

அகநானூறு (மூன்று தொகுதிகள்), மகாமகோபாத்யாய டாக்டர் உ.வே. சாமிநாதையர் நூல் நிலையம், சென்னை, 1990.

அகநானூறு, ந.மு. வேங்கடசாமிநாட்டார், இரா. வேங்கடாசலம் பிள்ளை (உரை), பாகனேரி, த.வை, தமிழ்ச்சங்கம், சென்னை, 1957, ம.ப.

ஐங்குறுநூறு, மூலமும் பழைய உரையும், மகாமகோபாத்யாய, டாக்டர் உ.வே. சாமிநாதையர் நூல் நிலையம், சென்னை, 1980.

கலித்தொகை (நச்சினார்க்கினியர் உரை), தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம், தஞ்சாவூர், 1984.

குறுந்தொகை, பொ.வே. சோமசுந்தரனார் உரை, சைவ சித்தாந்த நூற்பதிப்புக் கழகம், திருநெல்வேலி, 1965.

நற்றிணை, வேங்கடராமன், எச். (பதிப்), மகாமகோபாத்யாய டாக்டர் உ.வே. சாமிநாதையர் நூல் நிலையம், சென்னை, 1990.

பத்துப்பாட்டு, நச்சினார்க்கினியர் உரை, தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம், தஞ்சாவூர், 1986.

பதிற்றுப்பத்து, டாக்டர் உ.வே. சாமிநாதையர் நூல் நிலையம், சென்னை, 1994.

பரிபாடல், பரிமேலழகர் உரை, டாக்டர் உ.வே. சாமிநாதையர் நூல் நிலையம், சென்னை, 1995.

புறநானூறு (பழைய உரை), தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம், தஞ்சாவூர், 1985.

துணை நூல்கள்

சூழ்நிலையியல், பழனியப்பன், எஸ்., வி.கே. பப்ளிகேஷன்ஸ், சென்னை, 1988.

சூழ்நிலையியல், ஜெயராஜ் பாண்டியன், கோ., தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம், சென்னை, 1978.

சங்க இலக்கியத்தில் நெய்தல் திணை, முத்துக் கண்ணப்பன், தி., அதிபத்தர் பதிப்பகம், சென்னை, 1978.

திருக்குறள், பாரிநிலையம், சென்னை, 1987.

அறிவியல் களஞ்சியம், தொகுதி இரண்டு, கண்ணபிரான், இ., (முதன்மைப் பிரதி), தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம், தஞ்சாவூர், 1987.

கலைக்களஞ்சியம், தொகுதி ஐந்து, தமிழ் வளர்ச்சிக் கழகம், சென்னை, 1958.

பண்டைத் தமிழர் வாழ்வில் தேற்றாங் கொட்டை

அ. சரசுவதி

பண்டைத் தமிழர்கள் இயற்கையோடு இணைந்த வாழ்வை மேற்கொண்டனர். இயற்கைச்சூழலில் வாழ்ந்ததால் தங்களைச் சுற்றியுள்ள தாவரங்களை உணவிற்கும், பிற தேவைகளுக்கும் பயன்படுத்தினர். இப்பயன்பாடுகள் பற்றிச் சங்க இலக்கியங்கள் மிகுதியாக எடுத்தியம்புகின்றன. அவ்வகையில் தேற்றாங் கொட்டையைப் பழந்தமிழர் பயன்படுத்தியமை பற்றியும், அதன் மரபு தொடர்தல் பற்றியும் ஆய்வதாக இக்கட்டுரை அமைகிறது.

பழந்தமிழரும் இயற்கையும்

பழந்தமிழர் இயற்கைச் சூழலில் வாழ்ந்த காரணத்தினால் இயற்கையைப் பல நிலைகளிலும் பயன்கொண்டனர். இவற்றுள் தாவரங்களின் பங்கு இன்றியமையாதது. அவர்கள் தங்களைச் சுற்றியுள்ள தாவரங்களை உணவாக மட்டுமன்றி, உடல் நலம் பேணிப்பாதுகாக்கும் மருந்துப்பொருளாகவும் பயன்படுத்தி யுள்ளனர். தவிர, ஒப்பனைக்கும், வழிபாட்டிற்கும், பல்வேறு சடங்குகளுக்கும், வாழ்வின் பல சூழல்களிலும் தாவரங்களைப் பயன்படுத்தியுள்ளனர். நூற்றுக்கும் மேற்பட்ட தாவரங்களைப் பற்றிச் சங்க இலக்கியங்கள் குறிப்பிடுகின்றன.

குறிப்பாக, அன்றைய மக்கள் மலர்களை மிகுதியாய்ப் பயன்படுத்தினர். மலர்களை மாலையாகக் கட்டிக் கண்ணி, தார், பிணையல், அலங்கல், தொடையல் என்ற பெயர்களில் குறிப்பிட்டுத் தலையிலும், மார்பிலும் அணிந்திருந்த செய்திகள் இலக்கியங்களில் மிகுதியாகக் கிடைக்கின்றன. பரிபாடலில் மகளிர் பல வகையான இயல்புடைய மலர்மாலைகளை

திட்டக்கல்வியர், உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம், சென்னை

அணிந்ததை,

புகை வகை தைஇயினார் பூங்கோதைநல்லார்,
தகை வகை தைஇயினார் தார்;
வகை வகை தைஇயினார் மாலை, மிகமிகச்
சூட்டும் கண்ணியும் மோட்டு வலையமும்
இயல் அணி, அணி நிற்ப ஏறி' (பரி. 20 : 27 – 31)

என்ற அடிகளின் வழிக் காணலாம்.

இலைகளைத் தழையாடையாக அணிந்ததை, 'அயவெள்ளாம்பலம் பகை நெறித்தழை' (குறு.293:5) என்ற அடிகளின் வழிக் குறிப்பிடுவதைக் காணலாம். உணவுப் பொருள்களாகக் காய், கனி, பூ, இலை, விதை போன்றவை பயன்படுத்தப்பட்டன.

பலவிதக் கட்டைகளை மணப்பொருளாகப் பயன்படுத்தியுள்ளனர். சான்றாகச் சந்தனம், அகில் போன்றவற்றைக் குறிப்பிடலாம்.

தண்ணறுந் தகரமுளரி நெருப்பமைத்
திருங்கா ழகிலொடு வெள்ளயிர் புகைப்ப (நெடு.55–56)

என்பதில் அகிற்கட்டைகளைக் கொண்டு புகை போட்டனர் என்பதும், இப்புகையைக் கூந்தலை உலர்த்துவதற்குப் பயன்படுத்தியுள்ளனர் என்பதும் தெரியவருகின்றன. இது மணப்பொருளாகவும், மருந்துப் பொருளாகவும் இங்குப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. மேலும், சந்தனத்தை ஆடவரும், பெண்டிரும் மார்பில் பூசிக் கொள்ளும் மணப் பொருளாகவும், ஒப்பனைப் பொருளாகவும் பயன்படுத்தியுள்ளனர் என்பதையும் இலக்கியங்களில் பல இடங்களில் காணமுடிகிறது. இங்ஙனம், தாவரங்களின் எல்லாப் பகுதிப் பொருள்களையும் அன்று தமிழர் பயன்படுத்தியுள்ளனர் என்பதை இலக்கியங்கள் பறை சாற்றுகின்றன. அங்ஙனம் பழந்தமிழர் பயன்கொண்ட தாவர வகையினுள் ஒன்று தேற்றாமரம்.

தேற்றா மரம்

சில்லம் இல்லம் கதலிகம் தேற்றே (பிங்.நிக.2736)

தேற்றா மரத்திற்கு இல்லம், சில்லம், கதலிகம் போன்ற

பெயர்களைக் குறிப்பிடுகிறது பிங்கல நிகண்டு. தொல்காப்பியம் 'இல்லம்' என்ற மரவகை இருந்ததை,

இல்ல மரப்பெயர் விசைமர இயற்றே (தொல்.313)

எனும் நூற்பா வழிக் குறிப்பிடுகிறது. அகநானூறு,

முல்லை வைந்நுனை தோன்ற இல்லமொடு
பைங்காற் கொன்றை மென்பிணி அவிழ (அகம்.4:1–2)

என்று சுட்டுகிறது. இதற்கு உரையாசிரியர் முல்லையின் கூரிய நுனியையுடைய அரும்புகள் தோன்றவும், தேற்றாமரத்தின் முகையொடு பசிய அடியினையுடைய கொன்றை மரத்தின் முகைகள் மெல்லிய கட்டு நெகிழ்ந்து விரியவும் என்று விளக்கம் தருகிறார். இப்பாடல் அடிகளின் மூலம் இல்லம் என்பதற்குத் தேற்றாமரம் என்ற பெயர் இருந்தமை தெரிகிறது. பரிபாடல் இதனை மனைமரம் என்று குறிப்பிடுவதைக் காணலாம்.

வண்டு அறைஇய சண்பக நிறைவு தண்பதம்
மனைமாமரம் வாள்வீரம்
சினைவளர் வேங்கை கணவிரி காந்தள்
. . . .
வயவ ரரிமலர்த்துறையென் கோ (பரி. 11:18–25)

இதற்கு, 'வையையின் வெள்ளமானது மலையிலுள்ள சண்பகம், சுரபுன்னை, தேற்றாமரம், வில்வ மரம், வேங்கை மரம். . . போன்றவற்றை மருதத்துறைக் கண்ணே தந்தது' என உரையாசிரியர் கூறுகிறார். இங்கு மனைமரம் என்பது இல்ல மரத்தைக் குறித்து வந்தது. மேலும், 'இல்லம் ஆவது தேறு' எனக் குறிப்பிட்டுச் செல்கிறார் உரையாசிரியர்.

நகுமுல்லை யுகு தேறுவீ
பொற்கொன்றை மணிக்காயா (பொரு. 200 – 201)

என்ற பாடல் அடிகளில் தேறுவீ என்பது தேற்றா மரத்தின் மலர் குறித்து வந்தது. ஆக, தேற்றா மரத்திற்கு இல்லமரம், மனைமரம், தேறு போன்ற பெயர்கள் இருந்தது தெரிகின்றது. ஏற்கெனவே குறிப்பிட்டது போன்று நிகண்டு சில்லம், இல்லம், கதலிகம் போன்றவற்றைக் குறிப்பிட, இதன் பிற பெயர்களாக "இல்லம், சில்லம், கதலிகம், தேறு, சிருங்காமரம், சில்லமரம், கல்கொட்டை

மரம்", என்று மேலும் சில பெயர்களைக் குறிப்பிடுகிறார் கோ. அர்ச்சுனன். "சங்க காலத்தில் இந்த மரம் வீடுகளில், மனைகளில் வளர்க்கப்பட்டதாகத் தெரிகின்றது", என்கிறார் பி.எல். சாமி.[2] இக்காரணத்தால் இதற்கு இல்லமரம் என்றும், மனைமரம் என்றும் பெயர் வழங்கப்பட்டிருக்கலாம் எனத் தோன்றுகிறது. இன்று, தாவரவியல்துறை அறிஞர் இம்மரத்தின் தாவரவியல் பெயராக Strychnos Pototorum" என்றும் ஆங்கிலப் பெயராக "Clearing nut tree" என்றும் குறிப்பிடுகின்றனர்."[3]

பயன்கள்

தேற்றாமரத்தின் மலர் பற்றிய குறிப்புகள் சங்க இலக்கியங்களில் ஒரு சில இடங்களில் காணப்படுகின்றன.

> **முல்லை வைந்நுனை தோன்ற இல்லமொடு**
> **பைங்காற் கொன்றை மென்பிணி அவிழ (அகம்.4:1-2)**

இப்பாடலடியில் தேற்றாமலர் பற்றி வருணனை அமைகிறது.

> **சுடர் புரைத் தோன்றிப் புதல்தலைக் கொளாஅ**
> **முல்லை இல்லமொடு மலரக்கல்ல (அகம். 364 : 6-7)**

இங்கும், 'முல்லைப் பூக்களோடு தேற்றாவின் பூக்களும் மலர்ந்தன' என மலர் வருணிக்கப்படுகிறது. தேற்றாமரத்தின் மலர்களைச் சங்கத்தமிழர்கள் பிற மலருடன் கலந்து கண்ணியாகக் கட்டித் தலையில் அணிந்ததை நற்றிணைப் பாடல் எடுத்தியம்புகிறது.

> **குல்லை குளவி கூதளம் குவளை**
> **இல்லமொடு மிடைந்த ஈர்ந்தண் கண்ணியன்'**
> **(நற்.376:5-6)**

இதற்கு உரையாசிரியர், 'குல்லை, மலைப்பச்சை, கூதாளி, குவளை, தேற்றா என்பனவற்றின் மலராற் புனைந்த மிகக் குளிர்ந்த பூமாலையை உடையவன்' என உரைவிளக்கம் தருகிறார்.

கனி

"கனிகள் கறுப்பு நிறமுடையவை. ஒற்றை விதையினைக் கொண்டவை. கனியின் சதைப்பகுதி சீதபேதியினைக் கட்டுப்படுத்தும். இது, சிறந்த அமெரிக்க மூலிகை மருந்து "ipecauaha" க்குச் சரியான மாற்று மருந்தாகக் கருதப்படுகிறது.

நீரிழிவு எனப்படும் டையாபிடிசுக்கு மருந்தாகிறது" என்கிறார் தன்யகுமார்."[4]

விதை

"விதைகள் பட்டன் வடிவில் இருக்கும். விதைகள் பல மருத்துவக் குணங்கள் கொண்டவை. பல நோய்களால் இழந்த சக்தியினைப் பெறவும், சீரண உறுப்புகளின் உட்சுவர்களைச் சரிப்படுத்தவும், வயிற்று வலியைக் குறைக்கவும், வலுவேற்றி மருந்தாகவும் உதவுகிறது" என்கிறார் தன்யகுமார்.[5] தேற்றா மரத்தின் விதை பல நோய்களுக்கு மருந்தாகப் பயன்படுகிறது. மேலும், "வயிற்றுப் போக்கு மற்றும் கோனேரியா என்னும் பால்வினை நோய், டையா பிடிசு நோய்களுக்கு எதிராகச் செயல்படும் என்றும் குறிப்பிடுகிறார்."[6]

"ஒன்று அல்லது அரை விதையினை மோரில் பசை போன்று அரைத்துத் தயாரித்து உள்ளுக்குள் தொடர்ந்து ஒரு வாரம் கொடுத்தால் நாள்பட்ட வயிற்றுப்போக்கு தடுக்கப்படும்" என்கிறார் தன்ய குமார்[7] "மலையாளத்தில் ஆயுர்வேத மருந்தில் மகப் பேற்றுக்கு மருந்தாகவும் பயன்டுத்துகின்றனர்."[8]

தேற்றாங் கொட்டையின் மருத்துவக் குணத்திற்கு அடிப்படையாக அமைவது "டைய போலின், புருசைன், சிட்சைக்னின் ஆகிய ஆல்கலாய்டுகள்".[9] இந்த விதைகள் நீர் சுத்தப்படுத்துதலுக்கு அன்று பயன்பட்டது என்று பழந்தமிழ்ப் பாக்கள் இயம்புகின்றன.

நீர் சுத்தப்படுதலில் தேற்றாங்கொட்டையின் பங்கு

மெல்ல மணியுள் பரந்த நீர் போலத் துணிவாம்
கலம் சிதைஇல்லத்துக் காழ்கொண்டு தேற்றக்
கலங்கிய நீர் போல் தெளிந்து நலம் பெற்றாள்
(கலி.142: 63–65)

என்ற பாடல் அடிகளின் வழி உரையாசிரியர், 'தேய்க்குங் காலத்தே சிதைகின்ற தேற்றாவினுடைய விதையைக் கொண்டு கலத்தே மெல்லத் தேற்றக் கலங்கிய நீரிற் சிதைவு தெளியுமாறு போலத் தன் சிதைவு தெளிந்து பழைய நலத்தைப் பெற்றாள்' என உரைவிளக்கம் தருகிறார். இங்கு, இல்லத்துக்காழ் என்பது

தேற்றாவின் விதையைக் குறித்து வந்தது. கலங்கிய நீரைத் தெளிவிக்கும் பொருட்டே இவ்விதையைப் பயன்படுத்தியுள்ளனர். மேலும், இராசமா தேவியின் கலங்கிய உள்ளம் மணிமேகலையின் அறிவுரையால் தெளிந்ததைத் தேற்றாம் வித்திற்கு ஒப்பாகக் கூறியுள்ளது ஈண்டு அறியத்தக்கது.

மகன்துயர் நெருப்பா மனம் விறகாக
அகஞ்சுடு வெந்தீ யாயிழை யவிப்பத்
தேறுபட சின்னீர் போலத் தெளிந்து
மாறு கொண்டோரா மனத்தின ளாகி
(மணி. 23 : 140–143)

'மகனிறந்த துன்பம் நெருப்பாக மனமே விறகாக உள்ளத்தைச் சுடுகின்ற கொடிய தீயை மணிமேகலை அவிக்க, தேற்றாங் கொட்டையால் தேற்றப் பெற்ற சிலவாகிய நீரைப் போல மனந் தெளிந்து பகைமை கொண்டு சிந்தியாத மனத்தினை யுடையாளாகினள்' என உரையாசிரியர் குறிப்பிடுகிறார்.

சொல்லினுண் பொருள் காட்டி யில்லின்
படுகாழ்ப் படுத்துத் தேய்வையுறீஇக்
கலுழி நீங்குங் கம்மியர் போல
(பெருங். 1:35 : 215–217)

இப்பாடல் அடிகளுக்கு, 'நீரின்கட் கலந்துள்ள அழுக்கினைத் தேற்றாங் கொட்டையை அந்நீரிலிட்டுத் தேய்த்து நீக்கி நன்கு தெளிவித்தல்' என உரையாசிரியர் குறிப்பிடுகிறார். இங்கு, இல்லின் படுகாழ் என்பது தேற்றாமரத்தின் முற்றிய விதையைக் குறிக்கின்றது. இங்ஙனம் தேற்றாமரத்தின் விதையைக் கொண்டு நீரைத் தெளிவாக்கும் முறையைத் தமிழர்கள் தெரிந்து வைத்திருந்தனர் என்பது தெளிவாகிறது.

"நீரைத் தூய்மையாக்கப் பல முறைகள் காணப்படுகின்றன. தெளிய வைத்தல் (Sedimentation), வடிகட்டல் (Filteration), இரசாயனப் பொருள் கலத்தல் (Chemical treatment), கிருமி நீக்கல் முதலியன முக்கியமானவை" என்று குறிப்பிடுகிறார் முனுசாமி ஆச்சாரியார்".[10] மேலும் சாதாரண வடிகட்டல் எந்திர வடிகட்டல் என்ற இரு முறைகளிலும் நீர் தூய்மை செய்யப்படுகிறது.

இன்று நீரைச் சுத்தப்படுத்த இரசாயன வேதிப் பொருள்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. படிகாரம், குளோரின் போன்றவை இவற்றுள் அடங்கும். "பொட்டாசியப் படிகாரம் மருத்துவத்தில் புண்களை ஆற்றவும், காகிதத் தொழிலிலும், நீரைச் சுத்தமாக்கவும், பெட்ரோலியத்தின் நாற்றத்தை அகற்றவும் பயன்படுகிறது"[11] இங்ஙனம், நீரைத் தூய்மையாக்க, தெளிவாக்கப் பயன்படுத்தப்படும் இரசாயனக் கலவைகள் இன்றி, பழந்தமிழர்கள் இயற்கையான முறையில் நீரைத் தெளிய வைக்கும் அறிவியல் முறையை அறிந்து வைத்திருந்தனர் என்பது தெளிவாகிறது. இம்முறை அறிவியல் சார்ந்த முறையா? என்ற கேள்விக்குத் தாவரவியல் அறிஞர் தன்யகுமாரின் தேற்றாங் கொட்டைப் பற்றிய செய்தி தெளிவு தருகிறது. "பட்டன் போன்ற விதைகள் கலங்கிய நீரைத் தெளிய வைக்கும் திறன் படைத்தவை. இதற்கு விதையிலுள்ள அல்புமன் காரணமாகக் கருதப்படுகிறது".[12]

மேலும், தேறு என்பது தெளிவு என்ற பொருள் உடைய ஒரு சொல்.

ஒறுப்ப ஓவலர் மறுப்பத் தேறலர் (குறு. 34:1)

இவளே, நின் சொற்கொண்ட வென்சொல் தேறிப்
பசுநனை ஞாழற் பல்கிளை யொருசிறை
(குறு. 81 : 1–2)

போன்ற பாடல்களில் அமையும் தேறலர், தேறி என்பதற்குத் தெளியர், தெளிவி என்னும் பொருள்களை உரையாசிரியர் தருகின்றனர். இங்கும், தேறு என்பது தெளிவு என்ற பொருளில் தேற்றாங் கொட்டை பெயர் பெற்றிருப்பதை அறிய முடிகிறது.

தேறு + அம் + கொட்டை
தேறு - தெளிவு
அம் - நீர்
கொட்டை - விதை

என்ற நிலையில் 'நீரைத் தெளிய வைக்கும் விதை' என்ற பொருள் பெறப்படுகிறது.

பழந்தமிழர் குடிப்பதற்கான நீர் நிலைகளைத் தனியே வைத்திருந்தனர் என்பதை, 'வரையிழி அருவி உண்துறைத் தரூஉம்' (குறு. 90:5), 'ஊருண் கேணி உண்துறைத் தொக்க' (குறு. 399:1)

என்பன போன்ற பாடல் அடிகளின் வழிக் காணலாம். இங்ஙனம் நீர் நிலைகளைச் சுத்தமாகவும் பாதுகாப்பாகவும் வைத்திருந்தனர் என்பதை இலக்கியங்கள் குறிப்பிடுகின்றன.

முடிவுரை

இல்லமரம், மனைமரம் என்று வழங்கப்பட்டது தேற்றாமரம். கலங்கிய நீரைத் தெளிவுபடுத்தும் விதை காரணமாகத் தேற்றாங் கொட்டை என இந்த விதை பெயர்பெற்றது. பின்னர் மரமும் தேற்றாமரம் எனப் பெயர் பெற்றிருக்கலாம் எனத் தோன்றுகிறது. இம்மரத்தின் நசுக்கப்பட்ட விதை கலங்கிய நீரில் காணப்படும் அழுக்குகளைச் சுத்தப்படுத்தி அழுக்குகள் கீழே தங்கி விடுகின்ற நிலையில் மேலே உள்ள நீர் சுத்தமாகவும் தெளிவாகவும் இருக்கும் என்பது தெரியவருகிறது. இங்ஙனம் நீரைச் சுத்தப்படுத்தும் அறிவியல் முறையைத் தமிழர்கள் தெரிந்து வைத்திருந்தனர் என்பது இக்கட்டுரைவழிப் பெறப்படுகின்ற உண்மை.

அடிக்குறிப்புகள்

1. அறிவியல் களஞ்சியம், ப.581.
2. சங்க இலக்கியத்தில் அறிவியல் கலை, பக். 44-45.
3. இந்திய மூலிகைகள் மருத்துவகுண அகராதி, ப.194.
4. மேலது, ப.195.
5. மேலது, ப.195
6. மேலது, ப.195.
7. மேலது, ப.195.
9. சங்க நூல்களில் மரங்கள், ப.36.
10. இந்திய மூலிகைகள் மருத்துவகுண அகராதி, ப.195.
11. கலைக்களஞ்சியம், தொகுதி-ஆறு, ப.533.
12. மேலது, ப.676.
13. இந்திய மூலிகைள் மருத்துவகுண அகராதி, ப.195.

துணை நூல்கள்

1. அறிவியல் களஞ்சியம், தொகுதி பன்னிரண்டு, தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம், தஞ்சாவூர், மு.ப. 2002.

2. இந்திய மூலிகைகள் மருத்துவகுண அகராதி, தன்யகுமார், நர்மதா பதிப்பகம், சென்னை, மு.ப. 2002.

3. கலித்தொகை (உரையுடன்), நச்சினார்க்கினியர், கழக வெளியீடு, சென்னை, ஆறாம் பதிப்பு, 1962.

4. கலைக்களஞ்சியம், தொகுதி-ஆறு, தமிழ்வளர்ச்சிக் கழகம், சென்னை, 1959, முதற்பதிப்பு.

5. குறுந்தொகை மூலமும் உரையும், உ.வே. சாமிநாதையர், கபீர் அச்சுக் கூடம், சென்னை, நான்காம் பதிப்பு, 1962.

6. சங்க இலக்கியத்தில் அறிவியல்கலை, பி.எல்.சாமி, சேகர் பதிப்பகம், சென்னை, முதற்பதிப்பு, 1991.

7. சங்க இலக்கியத்தில் நிலையியல் உயிர்கள், இரா. காஞ்சனா, மதுரைக் காமராசர் பல்கலைக்கழகம், மதுரை, முதற்பதிப்பு, 1998.

8. சங்க நூல்களில் மரங்கள், பி.எல்.சாமி, திருக்குறள் பதிப்பகம், சென்னை, முதற்பதிப்பு, 1992.

9. சீவக சிந்தாமணி மூலமும் நச்சினார்க்கினியருரையும், உ.வே. சாமிநாதையர், கபீர் அச்சுக்கூடம், சென்னை, ஆறாம்பதிப்பு, 1949.

10. தொல்காப்பியம் தெளிவுரை, ச.வே. சுப்பிரமணியன், மணிவாசகர் பதிப்பகம், சென்னை, மூன்றாம் பதிப்பு, 1999.

11. நற்றிணை நானூறு-மூலமும் உரையும், பின்னத்தூர் அ. நாராயணசாமி ஐயர், கழக வெளியீடு, சென்னை, முதற்பதிப்பு, 1952,

12. பத்துப்பாட்டு- மூலமும் நச்சினார்க்கினியருரையும், உ.வே. சாமிநாதையர், கபீர் அச்சுக் கூடம், சென்னை, 1948, மூன்றாம் பதிப்பு.

13. பரிபாடல்- மூலமும் பரிமேலழகர் உரையும், உ.வே. சாமிநாதையர், கபீர் அச்சுக்கூடம், சென்னை, மூன்றாம் பதிப்பு, 1948

14. பிங்கலநிகண்டு- மூலமும் உரையும், பிங்கல முனிவர், கழக வெளியீடு, சென்னை, முதற்பதிப்பு, 1968.

15. பெருங்கதை, பொ.வே. சோமசுந்தரனார், கழக வெளியீடு, சென்னை, மறுபதிப்பு, 1973.

16. மணிமேகலை மூலமும் உரையும், உ.வே. சாமிநாதையர், டாக்டர் உ.வே. சாமிநாதையர் நூல் நிலையம், ஏழாம் பதிப்பு, 1981 .

Building Foundation Techniques - An Epigraphical Revelation

*Dr. G. Deivanayagam**
*Er. T.D. Raajalaksmi***

The nature of the landscape and the plan of the structure are the deciding factors for laying foundation of a building. For a masonry, foundation serves as a base upon which the super structure is strongly raised. Hence they are laid within the ground level only. Firmly poised in the ground layers, it could invariably sustain the building with all of its strength. Moreover it can share or spread a considerable amount of load, stress and strain of the whole building to the substratum.

The form and nature of the foundation are decided mainly by the nature of the site and the design of the building. Site and design themselves are determined according to the needs, which can be classified into:

a. Domestic
b. Public
c. Religious

} & Secular

Thus construction is governed by these three factors.

Domestic buildings are mainly the houses meant for human habitation. These houses differ with each other in shapes and sizes. Some of the names of the domestic buildings are hovels, huts, tiled houses, terraced houses, storeyed mansions, gorgeous palaces, castles and so on. All these structures come under the category of secular Architecture.

***Prof. & Head, Tamil University, Thanjavur**
**** Research Scholar, Tamil University, Thanjavur**

On the other hand, shrines, storeyed vimanas, gopuras, temple mandapas, religious halls, chaityas, Jinalays, Mosques, Churches, Vaults, pagodas, memorials etc. constitute the content of Religious Architecture. These structures answer the needs of the people belonging to various cults, faiths and the like. Formulae for constructing this sacred architecture have been referred to through the religious ideas.

Need, utility, capacity etc., determine the form of the public buildings.

Any construction is to be reared on the foundation only. The life of the building is totally connected with its foundation. Technology and practical knowledge guild laying of foundations. In India, from the remote past, sacred rites were performed traditionally before, during and after the laying of foundation. Besides its traditional importance it is to be taken in view that those rites and rituals were more scientific and traditional.

The method of laying foundation for religious buildings was entirely different from that of other foundations. The laying of religious foundation was out and out an act of sacredness and holiness. Sanctification of the soil, division of measurements so as to yield divine or mystic numbers, fixation of auspicious hours, selection of sacred materials for use and engagement of an elephant for leveling the earth etc., formed part of the laying of religious foundations.

During the period of the imperial Cholas, it is clear that besides the agamic rules, certain traditional scientific methods for laying foundations were also followed strictly. Such traditions are being mentioned in some of the Tamil inscriptions. An inscription from Thirucenturai of Trichy district exposes well in detail the method of laying foundation for a temple constrction.

The relevant passage the foundation laying techniques in the inscription is given in translation here under:

Kiraikkottu vellan of Mahagramam of Gangapadi - (more fully described as) Gangaperumanadi Arinjakudi Vellalan puzhalayan, having traded in rubies in all the countries and settled at Thanjavur of Chola country and now coming to Brahmadeyam Esana mangalam of Uraiyur Kurram on the southern bank of the Dakshina Ganga (Viz) Kaveri and having resolved to perform a dharma in this village, as bidden by the village Assembly to build a shrine in his name called "Vishnu prathistai puzhalaya vinnagar", have commenced at that very hour, the work of excavating the sub soil, filling it with fresh sand and pouring water thereon to remain there for some time and having it pressed and leveled by an elephant, performed thus the "Pradhamesti" and raised srivimana wrought of stone thereon and fetched the idol from the North. . .(S.I.I.Vol. VIII ins. No.633).

The length and breadth of the site for construction were measured first. And then digging was done for the creation of walls. These trenches were dug to a depth of 3 or 5 or 7 or 9 feet in confirmity with the nature of the soil and the weight of the building to be constructed.

This kind of preliminary work in a particular site for constructing the building was called "Trench digging".

The nomenclature used by the local masons for digging of trenches is "Vitu parittal" or "Banam parittal".

These trenches were first filled with pure sand and fresh water. Time was allowed for the sand to settle. Brick pieces mixed with lime mortar were thickly spread on the sand layer. An elephant was engaged to press this with its feet, so that the foundation became hard, firm and solid. As the brick mortar mixture got buried into the ground, it was called "Putaivatai" in Tamil.

The rites and ceremonies were performed by the chief mason in the North east direction (Esana) in the presence of an August assembly consisting of the king, the donor and the wise man of the village.

It can be seen that this brief inscription contains in a nut shell, the rules for laying foundation for a temple. They are:

1. In the olden days many of the righteous and prosperous men had built shrines on their own accord.
2. Before building a shrine, permission had to be obtained from the village assembly.
3. It was customary to name the shrine after the donor's name.
4. An auspicious hour was fixed for pradhamesti.
5. Excavation of old earth, filling the pit with pure sand and fresh water, spreading of brick pieces mixed with lime mortar, the stamping and leveling by an elephant and the performance of rites and ceremonies by the chief mason were collectively called as "Pradhamesti".
6. Srivimanam was a tower raised over the sanctum sanctorum.
7. It was built either in brick or in stone.
8. Only after the building of Srivimana, the idol was to be made.
9. The stone of the idol should be brought only from the Northern direction which is considered as an auspicious direction.

So called "Pradhamesti" indicating only the sanctification of the site for construction as suggested by the Agamic texts had been taken by the Cholas for laying scientifically the foundation of the construction also apart from its purification of the site. Thus we can have a clear picture of the evolution of the term "Pradhamesti" used in the Agamas and in the Chola inscription as a piece of our heritage of construction techniques.

சான்றுக் கல்வெட்டு

1. கங்கபாடியுள் மஹாகிராமம் கிறைக்கோட்டுள் வெள்ளான்.

2. கங்கபெருமானடி அரிஞ்சகுடி வெள்ளாளன்
புழலயனேன் எல்லா தேசங்களும் புக்கு
மாணிக்க வாணிகம் செய்து சோழ நாட்டுத்
தஞ்சாவூர் இருந்து வாழ்ந்து, தட்சினகங்கை
காவேரியின் தென்கரை உரையூர்க் கூற்றத்து

3. பிர்ம தேயம் ஈசான மங்கலத்துக்கேய் வந்து
இவ்வூருலேய் ஒரு தர்மம் செய்வேனென்று
சொல்லக் கேட்டு இவ்வூர் சபை. . .

4. விஷ்ணு பிரதிஷ்டை புழலய விண்ணகர்
என்று உன் நாமத்தால் எடுக்கவேண்டும்
மென்று பணிக்க அதுவே முகூர்த்தமாக
அடி மண்ணைய் கல்லி மணலட்டி,
நீர் நிறுத்தி, ஆனையால் மிதிப்பிச்சு
பிரதமேஷ்டி (செய்து) கல்லாலே ஸ்ரீ
விமானம் எடுப்பித்து வடக்கினின்று திரு

5. மேனி கொடுவந்து தேவரை. . .

திருச்செந்துறைக் கல்வெட்டு 4(S.II. Vol. VIII-633)

Traditional Communication in Cilappathikaram

Dr. S.Sasirekha

Communication through traditional media is mostly oral communication. In contrast to the modern mass media, the traditional media are personal, familiar, and more credible forms with which the majority of literate and illiterate identify easily. Cilappathikaram, one of the five great epics is the basic material for this study. Cilappathikaram is structured so as to give us an endearing, enlightening and inspiring portrait of a vanished age, which also illustrates the Traditional Communication Technology, the Heritage of the Tamils.

India has known the concept of mass communication and news from very early times. In various kingdoms, Bhatas and women florists also acted as sources of news. Runners, messengers and riders carried news and messages. Later pigeons also came into vogue as message carriers. In Cilappathikaram, Madhavi's maid Vasanthamalai and Kausikan were portrayed in Venil Kaadhai and Puranjeri Irutha Kaadhai respectively as the messengers carrying message from Madhavi to Kovalan.

In kingdoms, for the common people, however, dissemination of News was done either by proclamations accompanied by the beat of drums or through word - of - mouth in mass meetings or darbars. The earlier media and channels of mass communication at the grassroot level continued to function with few modifications, though the system varied, region or kingdom wise. In Cilappathikaram, we can see the traditional communication was occurred by the beat of drum, word-of-mouth, folk songs and festival.

Reader in Journalism, Madurai Kamaraj University, Madurai

Beat of Drum

The carrier system for messages during the Mughal period had improved considerably. Besides trained pigeons, horse riders, tunnel runners and drummers were used in fort to fort or post to post communication as also in transmitting distress or emergency signals. It is recorded that in 1569, the news of the birth of Salim was conveyed from Agra to Allahabad, a distance about 500 kilometers in less than two hours and twenty minutes by beating drums and placing the drummers one mile from each other. Nowadays, traditional drummers in many villages in India are being used to remind rural women, when to take the pill for birth control.

In Indiravizhavuredutha Kaadhai the auspicious drum was removed from the temple called Vachirakkottam, placed on the nape of the elephant added with girdle, and conveyed to the temple where the young white elephant stood.

வச்சிரக் கோட்டத்து மணங்கெழு முரசம்
கச்சை யானைப் பிடர்த்தலை யேற்றி
வால்வெண் களிற்றரசு வயங்கிய கோட்டத்துக்
கால்கோள் விழவின் கடைநிலை சாற்றி (141–144)

This was the announcement of the beginning and the end of Indira's festival. In that vast city, every lane and by - lane were alive with the sound of the drum by night and day.

In another Kaadhai namely Katturai Kaadhai, the triumphant king Pandian used the following proclamation by beating a drum placed upon the back of an elephant which was sent throughout the city:

சிறைப்படு கோட்டஞ் சீமின் யாவதும்
கறைப்படு மாக்கள் கறைவீடு செய்ம்மின்
இடுபொரு ளாயினும் படுபொரு ளாயினும்
உற்றவர்க் குறுதி பெற்றவர்க் காம்.

We can see another such drum beating in kaatchikkaadhai. Azhumbilvel told Villavan Kodhai, "The spies of all countries

situated in the cool shade of the naval tree never leave the borders of our protecting capital, vanji. Will not these spies send information to their respective kings, famous for elephants with ornamental trappings? So, it will be enough if we proclaim by tom - tom in our own city"

Chenguttuvan, the king of the troop irresistible in battle, agreed. When he reached the glorious unfadable city of Vanji, rich with tribute obtained from expeditions against enemies, it was proclaimed throughout that magnificent city by the beat of a drum carried on the nape of the strong elephant of state.

வாழ்க வெங்கோ மன்னவர் பெருந்தகை
ஊழிதொ றூழி யுலகங் காக்கென
விற்றலைக் கொண்ட வியன்பே ரிமயத்தோர்
கற்கொண்டு பெயருமெங் காவல னாதலின்
வடதிசை மருங்கின் மன்ன ரெல்லாம்
இடுதிறை கொடுவந் தெதிரீ ராயிற்
கடற்கடம் பெறிந்த கடும்போர் வார்த்தையும்
விடர்ச்சிலை பொறித்த வியன்பெரு வார்த்தையும்
கேட்டு வாழுமின் கேளீ ராயின்
தோட்டுணை துறக்குந் துறவொடு வாழுமின்
தாழ்கழன் மன்னன் றன்றிரு மேனி
வாழ்க சேனா முகமென வாழ்த்தி
இறையிக லியானை யெருத்தத் தேற்றி
அறைபறை யெழுந்ததா லணிநகர் மருங்கென்
(181–194)

These lines indicate the dissemination of war news by drum beating throughout the city, Vanji.

Word-of-Mouth

A sort of human wireless transmission system also existed in our country. This was broadcasting through shouting or crying aloud i.e., word-of-mouth. The news or message was relayed and the process was repeated till the message reached its destination in a short time. A reply also travelled back the same way. This kind

of traditional communication through shouting can be seen in Arangetru Kaadhai and Kundrakkuravai.

In Arangetru Kaadhai, fawn-eyed Madhavi handed over a garland to a hump-backed woman and asked her to stand out in the street where the rich citizens of the city passed to and fro, as if she was offering it for sale and to announce that,

நூறுபத் தடுக்கி யெட்டுக் கடைநிறுத்த
வீறுயர் பசும்பொன் பெறுவதிம் மாலை
மாலை வாங்குநர் சாலுநங் கொடிக்கு (164–166)

That woman shouted like this and Kovalan purchased the garland.

In Kundrakkuravai, the hill - maidens shouted, "In our presence and on that of other hillfolk, the lady was taken to heaven by the gods with her husband. There is no deity like her for our community,"

சிறுகுடி யீரே சிறுகுடி யீரே
தெய்வங் கொள்ளுமின் சிறுகுடி யீரே
நிறங்கிள ரருவிப் பரம்பின் றாழ்வரை
நறுஞ்சினை வேங்கை நன்னிழற் கீழோர்
தெய்வங் கொள்ளுமின் சிறுகுடி யீரே. (11–15)

They asked their people to use the traditional media for the celebration- "play upon the thondakam, beat the little drum, blow the horn and ring the noisy bell". Also they expressed,

குறிஞ்சி பாடுமி னறும்புகை யெடுமின்
பூப்பலி செய்ம்மின் காப்புக்கடை நிறுமின்
பரவலும் பரவுமின் விரவுமலர் தூவுமின்
ஒருமுலை யிழந்த நங்கைக்குப்
பெருமலை துஞ்சாது வளஞ்சுரக் கெனவே".

Under the vast label of traditional media, the following forms may be grouped: (1) action oriented folk arts and verbal musical forms like street plays and puppetry, discourses and kathas, folk songs, ballads, story telling and poetic symposia. (2) Audience

situations like festivals and fairs, social, ritual and ceremonial gatherings and rural meets. Among these forms, folk songs and festival are the traditional media seen in Cilappathikaram.

Folk Songs

Folk songs are particularly suitable for a tradition bound people with limited access to the mass media. The folk songs are the closest to the hearts and minds of the masses and so their appeal is at a personal, intimate level. Story-telling through folk songs have enduring popularity. Ilango's Cilappathikaram shows this sort of traditional media i.e., folk songs.

The story of Lord Krishna was sung in Aychiyar Kuravai. The cowherdess sang the song accompanied with the story as, *"கன்று குணிலாக் கனியுதிர்த்த மாயவன்" (பாடல் 19), "பாம்பு கயிறாக் கடல் கடைந்த மாயவன்" (20), "கொல்லையஞ் சாரற் குருந்தொசித்த மாயவன்" (21).* These lines illustrated the stories that Lord Krishna used a calf as stick to knock down fruits, churned the ocean with a serpent as his rope and broke the kuruntha tree in their extensive uplands. They also sang the charming beauty of Pinnai as she danced with her husband on the banks of Yamuna. This kuravai which was performed by the women of the cowherds was in honour of Vishnu whereas another kind of kuravai namely Kunrakkuravai was performed by the hill- maidens in honour of Lord Muruga.

In Kundrakkuravai of Cilappathikaram, hill - maidens sang the folk song compiled with the story of Lord Muruga who married the Kurava girl, Valli.

உரவுநீர் மாகொன்ற வேலேந்தி (பாடல் 7)

பாரிரும் பௌவத் தினுள்புக்குப் பண்டொருநாள்
சூர்மா தடிந்த சுடரிலைய வெள்வேலே (8)

பிணிமுகமேற் கொண்டவுணர் பீடழியும் வண்ணம்
மணிவிசும்பிற் கோனேத்த மாறட்ட வெள்வேலே (9)

வருதிகரி கோலவுணன் மார்பம் பிளந்து
குருகு பெயர்க்குன்றங் கொன்ற நெடுவேலே *(10)*

The above lines illustrate how Lord Muruga destroyed the Asura. Nowadays folk songs are used for propaganda.

Festival

The celebration of Indira's festival took place in Cilappathikaram's Indiravizhavuredutha Kaadhai. The decoration of the city symbolically reveals the commencement of Indira's festival. At the entrance of the big houses in the street through which Indira's Chariot procession would commence, fish shaped ornamental hangings made with the horn adorned with kimpuri and hung strings of pearls in series, were suspended. The streets were further beautified by golden kumbams filled with holy water, glittering pots with earth in which seeds were sprouting, pavai lamps, golden flags, fan made up of pure white feathers and fragrant pastes. These are the symbols delivering the news that joy prevailed everywhere on account of Indira's festival.

Conclusion

In the great epic Cilappathikaram, traditional communication, the heritage of the Tamils took place through the traditional media such as beat of drum, word-of-mouth, folk songs and festival.

Announcement of the beginning and end of Indira's festival, proclamations of the kings Pandian and Chenguttuvan were made by the beat of a drum carried on the nape of an elephant.

Communication through word-of-mouth can be seen in Arangetru Kaadhai and Kunrakkuravai.

The cowherdess and hill-maidens, the tradition bound characters of Cilappathikaram used folk songs to communicate with their people.

In Indiravizhavuredutha Kaadhai, the decoration of the city itself symbolically revealed the commencement of Indira's festival.

The traditional communication through the above said traditional media are still inherited by the Tamils and even by other mass media also.

Sources

1. Ramachandra Dikshitar, V.R., Cilappatikaram, International Institute of Tamil Studies, Chennai, Reprint, August 1997.
2. Malhan, P.N., Communication Media Yesterday, Today and Tomorrow, Publications Division, Ministry of Information and Broadcasting, Government of India, New Delhi, September 1985.
3. Subir Ghosh, Mass Media Today, Profile Publishers, Calcutta, 1991.
4. Kumar, Keval J., Mass communication in India, Jaico Publishing House, Bombay, Second Jaico Impression, 1987.
5. *சாமிநாதையர், உ.வே. (பதிப்.), சிலப்பதிகாரம், தமிழ்ப் பல்கலைக்கழகம், தஞ்சாவூர், பத்தாம் பதிப்பு, நவம்பர் 1985.*

Structure of Matter and Measurement as Discussed in Pattuppattu

Dr. T. Kamali

Resources are not ubiquitously distributed over geographic space. While some regions are favourably endowed in this respect others are not. Again, while some regions are able to make optimal use of available potentials others are simply unable to make optimal use of such natural bounties. Natural resources determine the course of development and also constitute the challenge which may not be accepted by the human mind. To achieve the objective of growth and development, these are to be in combination with human resources and capital to be utilised thoroughly to their optimum.

Natural resources constitute land, water, forest, mineral resources, fisheries etc., which are equally significant as well as indispensable in the mechanism of economic development. The thrust area of this paper is focused on how structure of matter analysed by Sangam literature with special reference to Pattuppattu.

Matter exists in three stages namely solid, liquid and gas. Substances like stone, wood, iron and common salt exist in the solid form, whereas water, kerosene, spirit, oil and petrol exist in the liquid form. Some other substances dioxide and water vapour exist in the gaseous form.

All matter occupy space and have mass. Solids have a definite shape and occupy a definite volume; liquids have no definite shapes but occupy a definite shape and occupy all the volume available to them.

Associate Professor, Mother Teresa Women's University, Chennai

மணிமலைப் பணைத்தோள் மாநில மடந்தை
அணிமுலைத் துயல்வரும் ஆரம் போலச்
செல்புனல் உழந்த சேய்வரல் கான்யாறு
(சிறுபாண். 1-3, ப. 129)

Earth is a planet and a part of the solar system. It is the only planet known to have life on it. Life could originate and flourish on the earth because it has all the materials required by the living. The materials essential for all the living organisms are made available through water, air, soil and minerals are known as the major resouorce of the earth. The heat and light received from the sun is the main source of energy that plays an important role in the maintenance of life or the earth.

உலகம் உவப்ப வலனேர்பு திரிதரு
பலர்புகழ் ஞாயிறு (திருமுருகாற்றுப்படை, 1-2)

தயங்குதிரைப் பெருங்கடல் உலகுதொழத் தோன்றி
வயங்குகதிர் விரிந்த உருகெழு மண்டிலம்
(அகநா. 263. 1-2)

முந்நீர் மீமிசைப் பலர்தொழத் தோன்றி
ஏமுற விளங்கிய சுடர் (நற். 283, 6-7)

Out of various energy sources solar energy has been a promising one and a lot of development has been in its technology for various uses. Earlier times, solar energy was used for drying and other purposes but a very low efficiency. Uitlisation of solar energy can charge the energy consumption pattern or rural masses in particular for various energy needs provided solar deviced are simple requiring low maintenance and economical.

வாணிற விசும்பின் கோள்மீன் சூழ்ந்த
விளங்குகதிர் ஞாயிறு எள்ளும் தோற்றத்து
(சிறுபாண். 242-243.)

பேராழி உலகனைத்தும் பிறந்தகலி யிருள்நீங்க
ஓராழிதனை நடத்தும் ஒண்சுடரைப் பரவுதுமே
(கலிங்க. 7)

A quite sizable amount of solar radiation falls on earth surface everyday. It is estimated that a total radiation 9900 mw falls on India alone; Moreover this form of energy is available only half of the day and has necessitates storing them in order to receive an uninterrupted supply round the clock.

"ஞாயிறு போற்றுதும் ஞாயிறு போற்றுதும்
காவிரிநாடன் திகிரிபோற் பொற்கோட்டு
மேருவலம் திரிதலான்" (சிலப்: 1: 4-6)

"பலர்புகழ் ஞாயிறு படரின் அல்லதை"
(சிவ. போ. சிறப்பு)

"அகல்இரு விசும்பில் பாய்இருள் பருகி
பகல்கான்று எழுதரு பல்கதிர் பருதி
காய்சினம் திருகிய கடுதிறல் வேனில்"
சினம் - வெயில்;
(பெரும். 1-3, ப. 179)

"பகற் செய்யும் செஞ்ஞாயிறும்" (மதுரைக். 7)

It has been estimated that the developing countries could meet all of their current and future energy needs with solar energy. Solar photovoltaic system is an emerging technology that enables conversion of solar energy directly into electricity. But the system will work successfully in areas where sufficient sunny days are available from 150 to 250 days and solar energy insulation is 0.75 to 0.875 k.w./m.

There is dissimilarity in respect of availability of sunlight in different parts of the world. Most of the parts of the Tamilnadu region get totally sunny days for about 110 days and 5 to 10 cloudless days from November to April approximately during each of the remaining months in a year. '*சினம்*' is a term which has '*வெயில்*' as its synonym. A hurdle still to be overcome is the cost

of storage of solar energy. Solar energy may be stored in the following ways:

* Electricity by using batteries.
* Kinetically (using ultra - high speed fly wheel devices with low friction bearings)
* Thermally (using the high temperature of solar concentrates to create synthetic gases)
* Hydraulically *by pumpping water into reservoirs)

All of these options are under active research, and all are known to work. These developments in solar energy storage technology show much commercial promise for southern states of India.

'காய் சினத்த கதிர்ச்செல்வன்'
(பட்டினப்பாலை. 122. ப. 520)

"வெயில்புறந் தரூஉ மின்ன லியக்கத்துக்
கதிர்சினம் தணிந்த வமயத்து"
(மலைபடுகடாம். 374–375, ப. 589)

"சுடர்சினம் தணிந்து குன்றம் சேர" *(நற். 369:1)*

"கதிர்சினம் தணிந்த கையறு மாலை" *(குறுந். 387:2)*

Consumption of energy is an accept index of economic growth. The proper planning, execution and distribution of energy determines, to a very great extent, the rate of which an economy is capable of growing, Sun is the non -conventional source of energy which is of renewable nature and may be used for more efficiency and economy than the conventional sources.

'பல்மா ணெல்லை தருநன் பல்கதிர் பரப்பிக்
குல்லை கரியவும் கோடெரி நைப்பவும்
அருவி மாமலை நிழத்தவும் மற்றக்
கருவி வானம் கடற்கோள் மறப்பவும்
பெருவரன் ஆகிய பண்பிற் காலை'
(பொருநர். 232–236)

"கோணிலை திரிந்திடிற் கோள்நிலை திரியும்
கோள்நிலை திரிந்திடின் மாரிவறங் கூரும்"

(மணி. 7:8–9)

"கோள்நிலை திரிந்து நாழி குறைபடப்
பகல்கண் மிஞ்சி, நீணில் மாரியின்றி
விளைவஃகிப் பசியும் நீடி" *(சீவக. 255)*

The light and heat received, from the sun is the main source of energy increase in the temperature of atmosphere is known as, 'global warming'. Global warming if not checked could cause a serious threat to all living things on the earth. The threat of warming and its impact narrated in Tamil literature.

Water is an important natural resouce. It is available in plenty. About three fourths of the earth's surface is covered by water. Pacific ocean and the Atlantic ocean have millions of liters of water stored in them Arctic and Atlantic oceans have a large amount of water stored in the form of Ice. Other reservoirs on the earth are rivers lakes and ponds have an appreciable amount of water. There is water below the surface of the earth. We obtain this water for our use by digging wells. India is a country with large quantity of water resources and equally large portion have still remained untapped. But the future of the country undoubtedly lies in the proper use of this invaluable resource. Water wheels are in use for energizing activities for countries over centuries through harvesting the power of flowing rivers. .

"வான் இயைந்த இருமுந்நீர்ப்
பேஎம் நிலைஇய இரும் பெளவத்து"

(மதுரைக் காஞ்சி. 75–76, ப. 293)

"கல்காயும் கடுவேனிலொடு
இருவானம் பெயலொளிப்பினும்

(மேலது, 106–107, ப. 295)

"கைதோய் வன்ன கார்மழைத் தொகுதி
தூஉயன்ன துவலை துவற்றலிற்"

(மலைபடுகடாம், 362–363)

Water in oceans, lakes and ponds gets evaporated due to atmospheric heat, produce a lot of steam and put it into the atmosphere. Plants throw out water during respiration. Animals excrete water vapour through respiration and sweating. All this vapour accumulated in the atmosphere.

Although the air close to the earth's surface is warm, it gets cooler as it moves up from the surface. Water vapour, being lighter rises up in the atmosphere. At the upper layers of the atmosphere where the temperature is lower, the vapour gets consdensed into tiny water droplets and forms clouds. These clouds bring rain.

"வெயில்புறந் தரூஉ மின்ன வியக்கத்துக்
கதிர்சினம் தணிந்த வமயத்து. . . . .
புரைதவ வுயரிய மழைமருள் பஃறோல்"

(மலைபடுகடாம். 374–376)

The water from the oceans and rivers reaches the atmosphere and from there it ultimately comes back to the land. This is known as water cycle. Water cycle plays an important role in the global climate. By absorbing vast quantities of heat, the oceans help mediate global warming. Heat is absorbed when water evaporates and is released when it condenses. This absorption and release of heat which is a form of energy help drive whether patterns in the short term and regulate the climate over longer periods of time.

"மீன்பூத்தன்ன தோன்றலர் மீன்சேர்பு
வளிகிளர்ந் தன்ன செலவினர் வளியிடைத்
தீயெழுந் தன்ன திறலினர் தீப்பட
உருமிடித் தன்ன குரலினர் . . . . ."

(திருமுருகு. 169–172)

"நனந்தலை உலகம் வளைஇ . . . .
பாடிமிழ் பனிக்கடல் பருகி வலனேர்பு
கோடுகொண் டெழுந்த கொடுஞ்செல வெழிலி
பெரும்பெயல் பொழிந்த சிறுபுன் மாலை"

(முல்லைப்பாட்டு. 1–6)

"ஓங்குதிரை வியன்பரப்பில்
ஒலிமுந்நீர் வரம்பாகத்
தேன்தூங்கும் உயர்சிமைய
மலைநாறிய வியன்ஞாலத்து
வலமாதிரத்தான் வளிகொட்ப
வியனாண்மீன் நெறியொழுகப்
பகல் செய்யும் செஞ்ஞாயிறும்
இரவுச் செய்யும் வெண்டிங்களும்
மைதீர்ந்து கிளர்ந்து விளங்க
மழைதொழில் உதவ மாதிரம் கொழுக்க"

(மதுரைக் காஞ்சி. 1-10, ப. 289.)

Many attempts have been made in the past to understand the reasons for the existence of a large variety of materials like, *கடல், மலை, வளி, நாள்மீன், ஞாயிறு, திங்கள், மழை* etc., Ancient Tamils believed that fire, water, air and the earth, consituted the primary blocks of all materials. The properties of any particular material or substance (matter) were believed to be due to the different composition or ratio of these four primary elements in that substance.

மண்டிணிந்த நிலனும்
நிலனேந்திய விசும்பும்
விசும்பு தைவரு வளியும்
வளித்தலை இய தீயும்
தீமுரணிய நீரும் என்றாங்
கைம்பெரும்பூதத்து இயற்கை *(புறநானூறு, 2.1-6)*

According to Tamilians, matter is supposed to be made up of five elements, constituting (earth) (sky) *வளி* (air) *தீ* (fire) *நீர்* (and water). Matter can also be classified as elements, compounds and mixtures.

Ancient Tamilians are familiar with the importance of numbers. Quantitative or numerical expressions are convincing and precise. Upto one thousand numbers are mentioned in a casual manner. They have acquired an idea of place value of different digits in a number. The extension of numbers from one to ten, hundred and thousand is systematic and remains as a proof for the

familiarity of our ancestors with the pattern of numeration system. This early system of numeration still in common use today.

"முந்நீர்த்
திரையிடு மணலினும் பலரே"
(மதுரைக் காஞ்சி. 235–236)

"வடுவா ழெக்கர் மணலினும் பலரே"
(மலைபடு. 556, புறநா. 9:11, 43:23, 55:21, 136:26,
198:19, 363:4)

Numbers were very often used in their day-to-day life. They needed to speak of exact number of things, but at times, for a rough estimation, indefinite expression like counting sand etc., was sufficient and even preferred by them.

"தென்புல மருங்கின் விண்டு நிறைய
வாணன் வைத்த விழுநிதி பெறினும்"
(மதுரைக் காஞ்சி, 202–203)

"வங்கம்போழ் முந்நீர் வளம்பெறினும் வேறாமோ
(பு.வெ. 105)

"விரிகடல் வியன் தானையொடு"
(மதுரைக் காஞ்சி, 180)

These are other expressions about indefinite or uncountable quantity. they had enough practice of counting things and converting them into numerical expressions. Efforts were made to provide reverse situations comprising unlimited numerical expressions, people were required to frame in the form of words.

"யாண்டுபல கழிய வேண்டுபுலத் திறுத்து"
(மதுரைக் காஞ்சி, 150, ப. 198)

நாள் ஈண்டிய (மதுரைக் காஞ்சி, 223, ப. 303)

தலைநாள் . . .
பலநாள் . . . (மலைபடு. 565–66)

They were familiar with different units of time viz., day and year relationships among various units of measure of time and lifespan of human being also assessed by them.

"தென்குமரி வடபெருங்கல்
குணகுட கடலா எல்லை"
(மதுரைக் காஞ்சி, 70–71, ப. 293)

We live on the earth. There are plains, mountains, deserts, rivers, lakes and oceans on the earth. By pointing four directions as north, south, east and west people enabled to identify different parts of the earth, and scaled their region.

"சென்ற காலமும் வரூஉ மமயமும்
இன்றிவட் டோன்றிய வொழுக்கமொடு நன்குணர்ந்து'
(மதுரைக் காஞ்சி, 477–478)

புகழ்நுவல முக்காலமும்
திகழ்பறிபவன் (பு.வெ. 167, அறிவன்வாகை)

One of the most important tasks is to make estimates for the future. The first step in making estimates for the future consists of gathering information from the past human observation at different points of time. Say, past, present can be carried out for the proper planning of future.

* This classification of present, past and future, helps in understanding past behaviour.

* It helps in planning future operations.

* It helps in evaluating current accomplishments.

* It also facilitates comparison.

'நீரு நிலனுந் தீயும் வளியும்
மாக விசும்போடு ஐந்தும் உடனியற்றி'
(மதுரைக் காஞ்சி, 453–455)

According to Mangudi Maruthanar, matter is supposed to be made up of five elements consisting of water, land, fire, air and sky.

Sound helps to communicate with one another. Human can recognise the sound and also distinguish the sound produced by one from another. It is so because the sound produced by each

one of them has some definite character. Hence a variety of sounds in their surroundings expressed in literature. It includes sound produced by vibrating objects, sound produced by vibrating strings, membranes and surfaces. Sound produced by vibrating air columns. Generally the loudness of sound is determined by its amplitude. 'கம்பலை', 'இசை', 'ஒலி', 'ஓசை' etc. are different terms used to focus the amplitude or loudness of sound in literature.

> "நெல்லின் ஓதை அரிநர் கம்பலை
> புள்ளிமிழ்ந் தொலிக்கும் இசையே. . . .
> நிரைதிமில் வேட்டுநர் கரை சேர் கம்பலை
> . . . . .வெள்ளுப்புப் பகர்நரொடு
> ஒலி" (மதுரைக் காஞ்சி. 110–116)
>
> "யாழ் . . . . இன்குரல் விறலியர் (மலைபடு. 543.6)
>
> நரம்பின் முரலும் (ம.கா. 216)
>
> . . . . அருவி ஒலிப்ப (ம. கா. 242)
>
> கலிகொள் கம்மை ஒலிகொள் ஆயம்
> பூசல் (ம.கா. 291–295) (ம.கா. 264)

Accuracy of measurement depends upon the measuring device. For making measurements, people generally use such devices which give the desired accuracy. Balance, scale a form of weighing instrument to assess the weight of objects an accurate manner handled in those days.

> "ஞெமன் கோலன்ன செம்மைத் தாகி' (ம.கா. 491)
>
> 'சமன் செய்து சீர்தூக்கும் கோல்போல்
> அமைந்தொருபாற்
> கோடாமை சான்றோர்க் கணி (குறள். 118)

With the help of a beam balance masses can be compared. the unit of length is meter (m) of mass is kilogram (Kg) of time is second and of temperature is Kelvin (K) in degree celsius (°c) By measuring the length of cloth they differntiated it as குறிய Vs

நெடிய depends upon their height or age or social status even people were classified as *சிறியர்* Vs *பெரியர்.*

> *"குறியவும் நெடியவும் மடிதருஉ விரித்துச்*
> *சிறியரும் பெரியரும் கம்மியர் குழீஇ"* *(ம.கா. 52.9–21)*

குறியவும் நெடியவும் உரை பல பயிற்றி (நெடுநல். 154) mentions the durations of speech.

Tamil people know the importance of measurement and they learnt about some of the methods and simple devices used for measurement of length, mass, time and temperature. Thus many attempts were made in the past to understand the reasons for the existence of a large variety of materials in a logical manner.

Trade In French India

Dr. S.Thillaivanam

Trade places a prominent role in the economic growth of any country in the world. The maritime trade ventures every country undertook became the basic for its commercial growth. The French who were involved in the colonial rivalry with the British in India orginally had commercial interest. Sherkhan Lodi, who ruled Ginji during the early 17th century, gifted Pondicherry to the French mainly for commercial gain.

Many evidences available indicate that the Tamils were trading with the east and the west even before the Europeans came to Tamilnadu for trading. Even before Christian era, the eastern and western ports of South India were trading directly with the ports of Red sea. Literary evidences establish that the ports of Poompuhar, Korkai, Thondi and Musiri functioned as international trade center. Excavations established that the Arikamedu known as Poduke through Periplus of the Eritherean Sea had functioned as international commercial port between 2nd century B.C. and 11th century A.D.

Marco Polo, the Italian traveler, when telling about the sea route from China to Malabar, tells the ships starting from the port Chow Chow in China would reach Burma's Martaban port via Sumathra. Here the cargoes were transformed to other ships and via Andaman and Ceylon reached kollam. Before reaching the Malabar Coast Chinese vessels should have arrived Poduke port in the Coramandal coast. Chinese celedon (earthern) pots excavated at Arikamedu strengthen this assumption. Besides this, Greek vessels enroute to China established commercial contacts wtih eastern and western ports of south India.

Lecturer in Tamil, Tagore Arts College, Pondicherry

In early 17th century A.D. European hegemony began to spread in India. The French also came to India following the British to join the colonial rivalry. Among the Europeans the French were last to arrive in India. Their initial business venture met losses and ended in failure. The establishments including St. Malo, established in 1601 A.D. and the company of Moluccas - 1615. Later the establishment started in 1842 also failed due to financial constraints. In the same year the commercial treaty the French entered with Madagaskar also met failure.

Later in the joint venture of the French king Louis xiv and finance minister Golbert the French Indian company (Cla Compaigne Des Indes Orientals) had its origin. The company's investment was 15000 shares. The value of one share was thousand livers. Initially establishment to settlement spending a huge amount, France turned its attention towards India.

The First Commercial Establishment

Ambroias De Preuily, A Kappussan Christian father petitioned the Muhal emperor Aurangazeb to grant him a place to set up his commercial establishment at a place called Sonally, four miles from Surat. In 4th September 1666, Aurangazeb - Pepper agreement was drawn. This in 1666 established the first French India Company. Then in 1669 another company was established at Machili pattinam, after obtaining from permission from the king of Golkonda. In 1670 the French procured Tellicherry, Meerjavu, Rajapur for commercial purpose from the king of Kannanur.

Pondicherry comes to French Custody

In 23rd July 1672, the French General Blanquet de la Haye seized and captured Santhome in Chennai. Hearing this news, Nazir Mohamad Khan, the Gingi incharge of Hyderabed invited the French India company to trade with him. Haye accepted the invitation and sent his assistant Bellan de lesspinei to receive Pondicherry. Lesspinei met Sherkhan Lodi, the Governor of Valikondapuram and the assistant of Nazir Mohamad Khan and

received Pondicherry for French India Company in 4th February 1673. The present General hospital, Bharathi park and Legislature complex were under the French India company in those days. The first French India Governor, Francois martin worked hard to establish French supremacy through trade.

During their stay in Pondicherry the Danish has established a lucrative trade in manufacturing cotton goods. When they left the place without prior notice their channel for export trade were blocked. Sher khan Lodi, the Governor of possessions of the king of Bijapur in Tanjore and Carnatic was alarmed by the languishing state of cloth business centres like paranghipettai (Port Novo) and Cuddalore, he frantically bought solution to this. He invited the French to revive the textile business in Pondicherry hoping that this would curb the influence of the Danish. Even before the arrival of the French, Pondicherry was famous for weaving. Traders from long distances came to Pondicherry to buy cotton silk clothes manufactured there. This is one of the reasons for the French to establish their trade company here.

A visitor to Pondicherry in the 17th century would certainly have been tempted to prolong his stay in order to see for himself for Kaleidoscopic Tuesday market. It had gained such fame that on an average 10,000 people congregated here for buying and selling. It was not just an ordinary village fair for peasants since businessmen for different parts of India also exhibited their expensive wear here. When Madame Francoise Martin and her daughter saw this marked for first time they were equally impressed and bewildered. Later they recommended this massive shopping experience to their friends and guest for France and other parts of India.

The clothes produced at Pondicherry were so exquisite and finely drafted that the French much sought after. When the French general Bussy returned to France in 1762, the presented French clothes to Louis xiv and Madame de Bombinoe. They also appreciated the texture of the clothes. The weavers who levied in the time of Francois Martin began to leave Pondicherry due to a

religion dispute. Afraid of damage to theirs clothe trade, Francois Martin preferred and brought them back to Pondicherry.

Trade Materials

The French procured especially continental silk clothes from Pondicherry abin and gunpowder from Chandranagore pepper and tea from Cahe and rice from Karaikal. They imported liquors, iron materials and glass from Europe. From 1725 to 1759 the French East India company bought goods worth 27,44,26,392 livers and sold them for 53,20,00000 livers of profit. So much profit earnings establishment also incurred losses during wartime. In leasing roadside trees, French India Company earned 30000 livers. In the sales of Beetal, tobocco and liquor. It earned upto 1,00,000 livers. In the sales of Beetal, tobacco and liquor it earned upto 1,00,000 livers. Tamil Folk Songs narrate the handling various goods at Pondicherry ports.

நாற்பதியால் எட்டு
நாட்டம் புதுச்சேரி
நாட்டம் துரைக் கப்பல்
வந்த சரக்கென்ன
வால்மிளகு சுக்கு
வந்திறங்கும் கப்பல்
ஏலரிசி சுக்கு
ஏந்திவரும் கப்பல்

Anglo French joint venture was set up for the sale of opium exclusively to China. The French in Chandranagore could collect the supply of opium at a price determined by the British only for local use and not for export or Inland trade. The French had no other option but to watch their opium trade go up in smoke.

Commerce During Rangapillai's Time

During Rangapillai time only clothes and paddy trade flourished. To boost weaving trade, weavers were brought from other places and given incentives for them to settle in Pondicherry. When mentioning about the exported clothes from Pondicherry Legoux de Felixe stated that these clothes are more expensive and

artful than others. The quality of the woven clothes here even attracted Madras traders. They exported pepper and cardamom to China from Mahe in a ship called Senbenuva. A ship named Le derithe bourbown came to Pondicherry loading with coffee beans. Apart from these, zinc, Parankichakkai, camphor, quartz, silk, cigar, carpets were imported. The French Governor fixed prices for certain commodities during Rangapillai time. He ordered the merchants to sell six measures manakkathai (a variety of paddy), five measures kar, four measures samba. The sale of variety liquor, pathava arrack, colluppu arrack, Kovai arrack, alcohol arrack are prohibited. The French announced 1000 varagan and 1 year imprisonment to those who sold these items. During that time cloth weavers maintained Manakulla Vinayagar temple.

Trade Restriction

The British brought severe trade restriction on Tamil areas surrounding the French territories. Because of this restriction, the excess produces in the French areas and for sale. In 1767 La De Lauristhon writes in his report- "If the British through Carnatic Navabs don't impose trade restriction on the French trade during normal times, the French can procure 2 million livers worth of goods from surrounding of Pondicherry population was 60,000". But due to trade slump, people started migrating from Pondicherry. In the end of its population was reduced to 27;000. Since Calon became the administrator in 1785 the French trade flourished up to the first French revolution.

These portray the peacetime prosperity and the quantity of trade in French India and its surrounding settlements. S.P. Sen concludes that the prosperity seen between 1786 and 1790 was nowhere seen for many years to come. The French also supported the inland trade. By this many industries established for creating employment.

Money Transaction

Inland trade was done in varagan and rupees. Some varagans were less in value and others high. First they calculated

26 panam for a varagan. Later calculated 24 panam for a varagan. During the French Governor De Lerith time, leather coins were in currency. People strongly protested leather coins and they were withdrawn. Upto 1840 the French undertook minting coins in Pondicherry. Anada Rangapillai calls the traders who engaged minting for the French as Danga salaiyar. They minted coins using the gold and silver given by the French. The present Romain roland library building was the mint of French India. In 1890, the French money vanished from Pondicherry. In its place the British money came in to the vague.

Trade Guilds

In 13th February 1849, a trade guild was started. There were nine permanent members and nine temporary members in it. Stating their opinions in trade and commerce, exploring the improvements, counseling the Government in its trade and commercial activities were its main objectives. In 1826, the big bazar and in 1886 the small bazar were established. During peacetime, in consultation with VIP's and big traders taxes were fixed and commercial taxes collected accordingly.

Trade During Independence Movement

During French Indian freedom struggle, the essential commodities were to come to Pondicherry only from the surrounding Indian territories. French Indian Government set up tollgates and imposed additional taxes on commercial and banned them. Places like Pillaichavady, Ellapillaichavady originated as tollgates only. Despite that during freedom struggle, Indian currency was less in use in the French territory resulting in less transaction. So during the struggle in Pondicherry, food scarcity and price rise happened. Many people took refuge in Indian areas. French Indian government decided to reduce imports from Indian territories taking the currency shortage prevailed in Pondicherry. The trade department brought in the currency curbs on imports and decided monthly quotes. In result of this, the French India traders had to reduce imports from India. In November 1953, French